



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.



PROYECTO TRABAJO DE GRADO

METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA COMPAÑÍA QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. CON BASE AL ANÁLISIS DEL PROYECTO REMODELACIÓN DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS VEOLIA HOLDING COLOMBIA SEDE BOGOTÁ PISO 3 BAJO LA TRIADA (ALCANCE, TIEMPO Y COSTO) BASADOS EN LA GUÍA PMBOK 6TA EDICIÓN, ENFOCADO EN OBRAS DE ARQUITECTURA COMERCIAL Y CORPORATIVA

ING. YENI DEL PILAR BARBOSA ORTIZ

ARQ. CAMILO ANDRES MORALES ESCOBAR

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C

2020

PROYECTO TRABAJO DE GRADO

METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA COMPAÑÍA QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. CON BASE AL ANÁLISIS DEL PROYECTO REMODELACIÓN DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS VEOLIA HOLDING COLOMBIA SEDE BOGOTÁ PISO 3 BAJO LA TRIADA (ALCANCE, TIEMPO Y COSTO) BASADOS EN LA GUÍA PMBOK 6TA EDICIÓN, ENFOCADO EN OBRAS DE ARQUITECTURA COMERCIAL Y CORPORATIVA

ING. YENI DEL PILAR BARBOSA ORTIZ

ARQ. CAMILO ANDRES MORALES ESCOBAR

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Gerencia de Obras

Docente

ZULLY ALEXANDRA PALOMEQUE SÁNCHEZ

ING.CIVIL

MBA Y ESPECIALISTA HSEQ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS

BOGOTÁ D.C

2020

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Introducción	3
1. Generalidades	5
1.1. Línea de Investigación	6
1.2. Planteamiento del Problema	6
1.2.1. Antecedentes del problema	7
1.2.2. Pregunta de investigación	10
1.2.3. Variables del problema	10
1.3. Justificación	10
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo general	11
2.2. Objetivos específicos	11
2.3. cronograma	12
3. Marcos de referencia	13
3.1. Estado del arte	17
4. Metodología	23
4.1. Fases del trabajo de grado	24
4.2. Instrumentos o herramientas utilizadas	24
4.3. Población y muestra	24
4.4. Alcances y limitaciones	25
5. Productos a entregar	25
6. ENTREGA DE RESULTADOS E IMPACTOS	29
6.1. Cómo responder a la pregunta de investigación	70
7. NUEVA ÁREAS DE ESTUDIO	72
8. CONCLUSIONES	73
9. BIBLIOGRAFÍA	75

LISTA DE FIGURAS

Pág.

ILUSTRACIÓN 1 CARTA AUTORIZACIÓN, FUENTE QUADRATO ARQUITECTOS SAS.	5
ILUSTRACIÓN 2 VARIABLES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. FUENTE PROPIA.....	10
ILUSTRACIÓN 3, LOCALIZACIÓN OFICINAS QUADRATO ARQUITECTOS SAS. FUENTE GOOGLE MAPAS.....	16
ILUSTRACIÓN 4, DOCUMENTS BY YEAR, FUENTE BASE DE DATOS SCOPUS	17
ILUSTRACIÓN 5 DOCUMENTS BY SUBJET AREA, FUENTE BASE DE DATOS SCOPUS	18
ILUSTRACIÓN 6 DOCUMENTS BY COUNTRY OR TERRITORY, FUENTE BASE DE DATOS SCOPUS.....	18
ILUSTRACIÓN 7, ENFOQUE CUALITATIVO, FUENTE PROPIA	23
ILUSTRACIÓN 8, FASES DEL DESARROLLO DEL TRABAJO, FUENTE PROPIA	24
ILUSTRACIÓN 9, DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO, FUENTE GUÍA PMBOK SEXTA EDICIÓN, PÁGINA 130	26
ILUSTRACIÓN 10, DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO, FUENTE GUÍA PMBOK SEXTA EDICIÓN, PÁGINA 174	27
ILUSTRACIÓN 11, DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO, FUENTE GUÍA PMBOK SEXTA EDICIÓN, PÁGINA 232	28
ILUSTRACIÓN 12 ATRIBUTOS DE LA ACTIVIDAD TOMADA DEL CRONOGRAMA MICROSOFT PROJECT, FUENTE PROPIA	47
ILUSTRACIÓN 13 HITOS DEL PROYECTO, FUENTE PROPIA	48
ILUSTRACIÓN 14 MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA, FUENTE PROPIA	59
ILUSTRACIÓN 15 LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA, FUENTE PROPIA	60
ILUSTRACIÓN 16 RESUMEN DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO, FUENTE PROPIA.....	60
ILUSTRACIÓN 17 HITOS DEL PROYECTO, FUENTE PROPIA	61
ILUSTRACIÓN 18, DOCUMENTOS DEL NEGOCIO, FUENTE PROPIA	67

LISTA DE TABLAS

Pág.

TABLA 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ANTEPROYECTO, FUENTE PROPIA.....	12
TABLA 2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO, FUENTE PROPIA.....	13
TABLA 3, MARCO JURÍDICO, FUENTE PROPIA.	15
TABLA 4 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO, FUENTE PROPIA	33
TABLA 5 FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA, FUENTE PROPIA	33
TABLA 6 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE, FUETE PROPIA	33
TABLA 7 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - RECOPIRAR REQUISITOS, FUENTE PROPIA	38
TABLA 8 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - DEFINIR EL ALCANCE, FUENTE PROPIA	41
TABLA 9 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - CREAR LA EDT/WBS, FUENTE PROPIA	43
TABLA 10 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES, FUENTE PROPIA	49
TABLA 11 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES, FUENTE PROPIA.....	51
TABLA 12 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS – DESARROLLAR EL CRONOGRAMA, FUENTE PROPIA	58
TABLA 13 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - DESARROLLAR EL CRONOGRAMA, FUENTE PROPIA	59
TABLA 14 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS – PLANIFICAR LA GESTIÓN DE COSTOS, FUENTE PROPIA	63
TABLA 15 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS - ESTIMAR LOS COSTOS, FUENTE PROPIA	65
TABLA 16 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS – DETERMINAR EL PRESUPUESTO, FUENTE PROPIA	68

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 F-01QA FORMATO ACTA DE CONSTITUCIÓN, FUENTE PROPIA	32
ANEXO 2 F-02QA PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO, FUENTE PROPIA	32
ANEXO 3 F-03 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE, FUENTE PROPIA	35
ANEXO 4 F-04QA PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS, FUENTE PROPIA	36
ANEXO 5 F-05QA DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS, FUENTE PROPIA	39
ANEXO 6 F-06QA MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS, FUENTE PROPIA	39
ANEXO 7 F-07QA EDT, FUENTE PROPIA	43
ANEXO 8 F-08 QA DICCIONARIO, FUENTE PROPIA.....	43
ANEXO 9 F-09QA FORMATO PARA ACTUALIZACIÓN DE CRONOGRAMA, FUENTE PROPIA	45
ANEXO 10 F-010QA DIAGRAMA DE RED, FUENTE PROPIA	50
ANEXO 11 F-011QA ESTIMACIÓN ANÁLOGA, FUENTE PROPIA	55
ANEXO 12 F-012QA MÉTODO PERT, FUENTE PROPIA	57
VER ANEXO 13 F-013QA CRONOGRAMA, DESARROLLADO POR LOS AUTORES DEL DOCUMENTO.....	61
ANEXO 14 F-014QA PRESUPUESTO, FUENTE QUADRATO ARQUITECTOS SAS.....	66
ANEXO 15 F-015QA LÍNEA BASE DE COSTOS, FUENTE PROPIA.	69

INTRODUCCIÓN

Los profesionales en arquitectura Carolina Abril y Gustavo Venegas, con más 14 años de experiencia en el mercado colombiano, 3 años en el panameño, Fundan a QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. en el 2013, con un promedio alrededor de 200.000 m2 construidos, son considerados una empresa sólida en el mercado de la arquitectura interior comercial y corporativa, gracias al nivel y tipo de proyectos que han desarrollado a través de su trayectoria.

La misión de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. es diseñar y construir proyectos arquitectónicos con pasión ofreciendo siempre la mejor experiencia. Los principales clientes son empresas nacionales y multinacionales que se encuentran en los sectores: petrolero, educativo, retail, salud, financiero, entretenimiento y firmas legales. (QUADRATO).

Para gestionar un proyecto con integridad se necesita una comunicación coherente entre sus diversas secciones; posibles riesgos, identificación de partes interesadas, proporcionando los recursos necesarios a tiempo y gestionando su disponibilidad, centrándose en el presupuesto aprobado y la calidad satisfactoria, el proyecto puede llevarse a cabo con éxito (Analyzing the influence of building information modeling (BIM) on construction project management areas of knowledge: Using a hybrid FANP-FVIKOR approach, 2019)

Si bien la compañía tiene años de trayectoria en el mercado de la arquitectura y construcción y han desarrollados sus proyectos bajo los más altos estándares de calidad, la gestión de proyectos no ha estado presente en sus procesos y lo que buscan es aplicar nuevos métodos que estén alineados a su filosofía y proyección laboral.

El propósito de este documento teniendo como referencia el PMBOK 6th edición (Project Management Body of Knowledge) bajo la triada (alcance, tiempo y costo), es elaborar una guía metodológica para implementar los procesos de gestión de proyectos de la compañía QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. Este se limita a la investigación, planteamiento de procesos y al diseño base de los formatos quedando a criterio de los propietarios de la compañía a ejecutar la implementación.

BOGOTA D.C, 17 DE AGOSTO DE 2020

Señores
UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA
ING. ZULLY ALEXANDRA PALOMEQUE SANCHEZ
COORDINADORA ESPECIALIACION GERENCIA DE OBRAS

REF: AUTORIZACION PARA MANEJO DE DATOS EN TRABAJO DE GRADO CON LA EMPRESA QUADRATO ARQUITECTOS SAS.

Yo **GUSTAVO JAVIER VENEGAS ARRIETA** en representación de **QUADRATO ARQUITECTOS SAS**, autorizo a **YENI DEL PILAR BARBOSA ORTIZ** identificada con cedula de ciudadanía No. 1.099.210.411 de Barbosa Santander y a **CAMILO ANDRES MORALES ESCOBAR** identificado con cedula de ciudadanía No. 1.094.915.837 de Armenia Quindío. A utilizar en su trabajo de grado de la especialización en Gerencia de Obras, que cursan en la actualidad, Información base necesaria de la empresa **QUADRATO ARQUITECTOS SAS** con NIT: 900.605.496-1 y a realizar el análisis del proyecto oficinas **VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.**, desarrollado por la compañía entre noviembre de 2018 y febrero de 2019.

Cordialmente



ARQ. GUSTAVO JAVIER VENEGAS ARRIETA
DIRECTOR COMERCIAL
QUADRATO ARQUITECTOS SAS

QUADRATO ARQUITECTOS
Tel: (571) 466 0440
Calle 124 #7C - 44 Of. 501 - Bogotá, Colombia.
www.quadratocol.com

Ilustración 1 Carta Autorización, Fuente Quadrato Arquitectos SAS.

1. GENERALIDADES

1.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión integral y dinámica de las organizaciones empresariales

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia gracias a su ubicación geográfica y riqueza natural, ocupa los primeros puestos dentro de las naciones latinoamericanas que le permite convertirse en plataforma a nivel de exportación y es atractiva frente a grandes inversionistas extranjeros, debido a la a la mano de obra calificada y a su movimiento económico constante.

En relación con lo anterior, según datos históricos consultados, mientras en 2010 la inversión extranjera no minero-energética concentraba 24% del total de los flujos que llegaban a Colombia, en 2017 este segmento generó 69,6% de los ingresos, con lo que se refleja el crecimiento y diversificación de los sectores diferentes a minas y petróleo en el país. El sector manufacturero tuvo un aumento de 23,4%, construcción de 13%, transportes, almacenamiento y comunicaciones creció 131,7% y servicios comunales lo hizo en un 12,7%. (DINERO, Revista, 2018)

Según los datos anteriores, se puede deducir que, pese a los problemas económicos que han presentado la nación, el desarrollo del proceso de paz y los temas políticos. Los inversionistas extranjeros, continúan viendo a Colombia, como un país atractivo para el desarrollo de nuevos mercados, la generación de nuevas oportunidades y el crecimiento de sus negocios en cada una de las regiones.

La recuperación de la económica colombiana en 2019 reforzó el interés de inversionistas para edificios de alta gama, según JLL (Jones Lang LaSalle) proveedor global líder de servicios de administración de bienes raíces e inversión, Colombia lideró una de las transacciones más grandes de Real Estate en el país: la compra de INMOVAL de 35% de CONNECTA 26 – Un complejo corporativo de uso mixto perteneciente a TERRANUM, con más de 170.000 metros cuadrados de área rentable en 19 edificios. (Mercado de oficinas en Bogotá se posicionó como el segundo más alto de la década, 2020)

QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. en una empresa conformada por 17 empleados directos con más de 7 años de experiencia en el mercado de la arquitectura interior comercial y corporativa en Colombia, centrando su mayor número de proyectos en la ciudad de Bogotá D.C y en una proporción menor en otras zonas dentro del territorio nacional. En sus inicios el tipo de mercado era

limitado y estaba enfocado a proyectos de baja escala¹ y centralizado en clientes nacionales cuyas necesidades básicamente era el desarrollo de estos en tiempo de corta duración y con presupuestos reducidos, manteniendo la calidad del producto final y logrando así la consolidación y confianza del cliente para el desarrollo de nuevos proyectos tipo en el mercado nacional.

En los últimos 4 años, la visión de la compañía fue más allá e inicio a buscar nuevos mercados que le abrieran nuevas posibilidades dentro del área en que se desarrollan y sus clientes en Colombia en su mayoría nacionales y locales, pasaron a ser multinacionales que buscan el desarrollo de proyectos a gran escala² en tiempo récord y con una calidad de estándares internacionales en cuanto a diseño, costo y tiempo.

Debido a lo anterior y al mercado competitivo y las exigencias de estas grandes compañías frente al desarrollo de sus proyectos y en su mayoría bajo un sistema fast – track³, el cual exige a la empresa tener unos procesos de gestión de proyecto enmarcados en el (alcance, tiempo y costo), por lo que se requiere hacer uso de la metodología contenida en el Project Management Book en lo adelante PMBOK en su 6th edición para implementar con esta metodología y así poder alcanzar los objetivos de los proyectos de gran nivel a los que se están enfrentando hoy en día bajo estos tres componentes.

Un dato significativo es que la capital colombiana participó con más metraje para el sector corporativo de la construcción con 47.182 metros cuadrados, de un total de 71.575. (La ocupación de oficinas aumentó 92% en Bogotá, 2019)

1.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La arquitectura y el diseño de interiores son profesiones enmarcadas a interpretar el desarrollo de las necesidades en cuanto a los espacios interiores y exteriores. Armonizando a través de formas, colores y texturas y e incorporando un equilibrio visual, táctil y emocional, se busca generar bienestar y confort en las personas. Lo anterior no solo aplica para la armonización de las viviendas, sino que también en espacios creados para actividades laborales, comerciales y de ocio. Es necesario para obtener un buen resultado, entablar una estrecha relación con el cliente, buscando interpretar el sentir y las necesidades de este y de los colaboradores, para así a través de la estética y la forma satisfacer sus necesidades.

En el siglo XVII en Europa, más precisamente en Italia, se comenzaba a notar que

¹ Un proyecto es considerado de baja escala cuando el área a intervenir es inferior a 300 m².

² Un proyecto es considerado de gran escala cuando el área a intervenir es superior a 1000 m².

³ Sistema de gestión de la construcción en el que el diseño del proyecto y la ejecución de la obra se realizan de manera paralela en corto tiempo.

el clasicismo del renacimiento había comenzado a sufrir los primeros cambios hacia el Barroco donde el exceso de ornamento y lo teatral son las principales características de este estilo. Eran muy pocos los arquitectos de Francia e Inglaterra que intervenían en los interiores de ese momento, ya que esta tarea quedaba en manos de artesanos especializados. La intervención de los mecenas fue de suma importancia para el desarrollo del interiorismo y la arquitectura. En el siglo XVII, Enrique IV, puso bajo protección real a arquitectos y artesanos, y en el caso de Luis XIV, encargó la realización de las obras del palacio de Versalles la cual estuvo a cargo de un grupo de arquitectos, entre ellos Charles Le Brun, al que se lo consideró como el primer interiorista de la historia, debido a la maravillosa intervención realizada en el palacio. Cerrando este periodo del *Barroco* surge el estilo *Rococó* y se hace presente a principios del siglo XVIII, el cual dejó su impronta con su recargada y detallada decoración. A diferencia de los grandes salones del *Barroco* en el estilo *Rococó*, se reducen los espacios para acercarse más a la escala humana, logrando de esta manera, incorporar ambientes un poco más acogedores en cuanto a los límites espaciales. (La Bauhaus en el diseño de interiores, vigencia y sus principios, 2012)

Fue así como en la segunda mitad del siglo XVIII surge el *Neoclasicismo*, considerado como el nuevo clásico, corriente opositora causada por la reacción de la burguesía en oposición al Rococó. Los diseños llevados a cabo en cada siglo muestran interiores renovados y evolucionados los cuales despliegan su belleza acorde a las necesidades de cada momento. Recién en el siglo XIX se comienzan a ver interiores más sutiles y simples y la labor de los decoradores y tapiceros se hace notable. (La Bauhaus en el diseño de interiores, vigencia y sus principios, 2012)

La planificación y programación de proyectos complejos, sobre todo grandes proyectos unitarios no repetitivos, comenzó a ser motivo de especial atención al final de la Segunda Guerra Mundial, donde el diagrama de barras de Henry Gantt era la única herramienta de planificación de la que se disponía, que fue un método innovador en su momento, pero muy limitado. Gantt publicó en 1916 “Work, Wages, and Profits”, un texto donde discutía estos aspectos de planificación y otros relacionados con la productividad. De todos modos, para ser más exactos, Gantt no fue el pionero en el uso de esta herramienta. Otros autores como Joseph Priestley en 1765 o William Playfair en 1786, ya había sugerido ideas precursoras, que el ingeniero Karol Adamiecki desarrolló en 1896 en lo que él llamó como “Harmonograma”. También deberíamos destacar aquí los primeros intentos desarrollados, entre 1955 y 1957 por la “Imperial Chemical Industries” y el “Central Electricity Generating Board”, en el Reino Unido, donde se desarrolló una técnica capaz de identificar la secuencia de estados más larga e irreducible para la ejecución de un trabajo, en línea con lo que después se llamaría CPM (Crítica Path Method). (PIQUERAS, 2015)

El origen de los trabajos de la técnica PERT empezó formalmente en enero de 1957, siendo paralelo al del CPM, pero su origen fue en el ámbito militar. Se desarrolló en la Oficina de Proyectos Especiales de la Armada de los EEUU, al reconocer el almirante William. F. Raborn que se necesitaba una planificación integrada y un sistema de control fiable para el programa de misiles balísticos Polaris. Con su apoyo se estableció un equipo de investigación para desarrollar el PERT o "Program Evaluation Research Task". Así, la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de los Estados Unidos de América, en colaboración con la división de Sistemas de Misiles Lockheed (fabricantes de proyectiles balísticos) y la consultora Booz, Allen & Hamilton (ingenieros consultores), se plantean un nuevo método para solucionar el problema de planificación, programación y control del proyecto de construcción de submarinos atómicos armados con proyectiles «Polaris», donde tendrían que coordinar y controlar, durante un plazo de cinco años a 250 empresas, 9000 subcontratistas y numerosas agencias gubernamentales. En julio de 1958 se publica el primer informe del programa al que denominan "Program Evaluation and Review Technique", decidiendo su aplicación en octubre del mismo año y consiguiendo un adelanto de dos años sobre los cinco previstos. D. G. Malcolm, J. H. Roseboom, C. E. Clark y W. Fazar, todos del equipo de investigación patrocinado por la Armada, fueron los autores del primer documento publicado sobre el PERT (Malcolm et al., 1959). Este método se basa en la probabilidad de la duración de las actividades. Hoy día se sigue utilizando este método si bien, tal y como apuntan algunos autores (ver Ahuja et al., 1995), la estimación calculada por PERT suele subestimar la duración real de los proyectos. (PIQUERAS, 2015)

El enfoque tradicional para gestionar el riesgo comprende la identificación y el análisis de los riesgos, así como la planificación y el control de la respuesta. Es necesario un cambio de mentalidad para gestionar los riesgos. En lugar de considerar los riesgos como "malvados", deben gestionarse porque las incertidumbres también crean oportunidades. El Triángulo de Riesgo de Bermudas es la intersección entre los riesgos operativos, estratégicos y contextuales. La navegación de riesgo del proyecto se trata de cómo los líderes del proyecto pueden navegaren este triángulo para alcanzar sus objetivos. Las oportunidades a menudo se descuidan más o menos en los proyectos. A lo sumo, solo se identifican unos pocos. Se sugiere un marco para la gestión de oportunidades. Se basa en las variables de control del proyecto: tiempo, costo y alcance del trabajo. Contiene una clasificación de ocho tipos de oportunidades. El uso de esta clasificación en talleres dedicados ha demostrado producir muchas más oportunidades de lo habitual. El marco se verifica en un estudio de caso. El caso es la construcción del nuevo Museo Nacional en Oslo, Noruega. A través del marco, se han identificado un total de 246 oportunidades que representan una reducción de costos estimada de aproximadamente 64.2 millones de dólares. © Federación Internacional de IFIP para el procesamiento de la información 2019. (Conferencia internacional sobre avances en sistemas de gestión de producción, APMS 2019, 2019).

Como se puede ver en los aspectos de la arquitectura, la planeación de proyectos y la parte económica se relacionan en si cuando se desarrollan en un proyecto, pero si no se hacen de manera consciente y organizada, se debe buscar la solución a este problema. Por lo cual se busca desde el triángulo de la triple restricción (alcance, tiempo y costo), evaluar cada elemento por separado y ser conscientes de la relación que existe del uno con el otro para disminuir las brechas de gestiones incorrectas en la ejecución de un proyecto de arquitectura.

1.2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los efectos al aplicar una guía metodológica bajo la triada (alcance, tiempo y costo) teniendo como referencia el PMBOK 6th edición para implementar los procesos de gestión de proyectos de la compañía QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S.?

1.2.3. VARIABLES DEL PROBLEMA

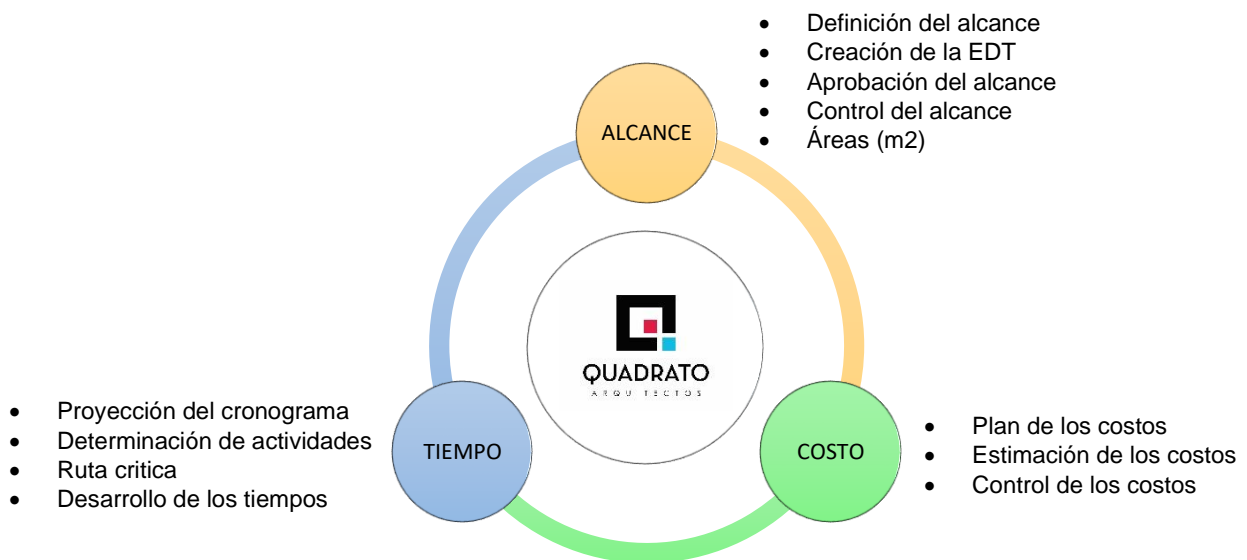


Ilustración 2 Variables del problema de investigación. Fuente propia

1.3. JUSTIFICACIÓN

La arquitectura y diseño de interiores no solo se enfoca en el desarrollo de espacios habitacionales si no que incursiona en la creación de espacios dinámicos comerciales y laborales, que explora su forma de actuar, indaga la esencia de cada compañía y busca plasmarlos a través de zonas modernas, confortables y

auténticas. La concepción de la idea no solo parte de elementos tangibles, sino pensados también en el sentir y las necesidades de quien las habita.

El diseño de interiores demanda una mayor experiencia en cuanto a tendencias y estilos. Su importancia trasciende más allá de la recopilación de elementos, combinación de muebles o la elección de las tonalidades del círculo cromático; su verdadera relevancia está fundada en la transmisión de un estilo de vida, de acuerdo con las necesidades de cada uno de los usuarios y de las personas que formarán activamente del lugar bajo su experiencia y su diario vivir. (CARBONARI., 2019)

Desde la academia lo que se busca es aplicar a través de la metodología, la implementación de herramientas que logren la eficacia integral de los proyectos no solo en cuanto a su forma e innovación si no en la eficiencia de la ejecución optimizando los recursos.

A través del desarrollo de la especialización en gerencia de obra lo que se busca es plantear a las directivas de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. una guía metodológica bajo la triada (alcance, tiempo y costo) teniendo como referencia el PMBOK 6th, para concientizar la importancia de la implementación los procesos de gestión de proyectos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar una guía metodológica para la implementación de los procesos de gestión de proyectos de la compañía QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. basada en el análisis del proyecto remodelación de oficinas administrativas Veolia Holding Colombia Sede Bogotá piso 3 bajo la triada (alcance, tiempo y costo) basados en el PMBOK 6ta edición, enfocado en obras de arquitectura comercial y corporativo.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la gestión de proyectos en términos de alcance, para el buen desarrollo de la metodología en la compañía QUADRATO ARQUITECTOS SAS.
- Definir la gestión de proyectos en términos de tiempos, para optimizarlos al máximo y poder garantizar que los proyectos se puedan realizar de manera adecuada en el lapso establecido.
- Plantear los costos de los procesos, para que de manera adecuada se pueda tener control y optimización de estos.

- Presentar la metodología bajo la triada (alcance, tiempo y costo) para la implementación de los procesos de gestión de proyectos de la compañía QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S.

2.3. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ANTEPROYECTO	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	FECHA
Inicio - bienvenida anteproyecto de grado	28 de febrero del 2020
Título, introducción y generalidad	06 de marzo del 2020
Planteamiento del problema, variables	13 de marzo del 2020
Justificación, hipótesis	20 de marzo del 2020
Objetivos, cronograma	27 de marzo del 2020
Marcos de referencia	03 de abril del 2020
Metodologías, productos a entregar	10 de abril del 2020
Resultados esperados, bibliografía	17 de abril del 2020
Ensayo y sustentación	20-24 de abril de 2020
Entrega del documento final a los jurados	15 de mayo del 2020
Sustentación del Anteproyecto si cuenta visto bueno del documento por los jurados	13 de junio del 2020

Tabla 1 Cronograma de actividades anteproyecto, Fuente propia

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	FECHA
Contacto Asesor Correcciones Anteproyecto	Semana del 10 al 14 de agosto
Desarrollo Objetivo 1 ALCANCE	Semana del 17 al 21 de agosto
Desarrollo Objetivo 1 ALCANCE	Semana del 24 al 28 de agosto
Desarrollo Objetivo 1 ALCANCE	Semana del 31 de agosto al 4 de septiembre
Desarrollo Objetivo 2 TIEMPO	4 y 5 de septiembre
Desarrollo Objetivo 2 TIEMPO	Semana del 7 al 11 de septiembre
Desarrollo Objetivo 2 TIEMPO	Semana del 14 al 18 de septiembre
Desarrollo Objetivo 3 COSTOS	Semana del 21 al 25 de septiembre
Desarrollo Objetivo 3 COSTOS	Semana del 28 de septiembre al 2 de octubre
Redacción de Productos Para Entregar	Semana del 5 al 9 de octubre
Redacción de Resultados + Respuesta Pregunta de Investigación	Semana del 12 al 16 de octubre

Redacción de Resultados + Respuesta Pregunta de Investigación	17 de octubre
Redacción Conclusiones + Nuevas Áreas de Estudio	Semana del 19 al 23 de octubre
Revisión para entrega número 1	Semana del 26 al 30 de octubre
Entrega número 1	Semana del 9 al 13 de noviembre
Correcciones Jurados	Semana del 16 al 20 de noviembre
Entrega de Correcciones y Desarrollo	Semana del 23 al 27 de noviembre
Revisión Jurados 2 y Aval	Semana del 30 de noviembre al 5 de diciembre
Sustentación	12 de diciembre

Tabla 2 Cronograma de actividades proyecto, Fuente propia

3. MARCOS DE REFERENCIA

El marco de referencia para el presente documento se enmarca bajo 3 conceptos fundamentales, que son: arquitectura, economía y proyectos. Bajo este orden se estará desarrollando el presente trabajo.

ARQUITECTURA *“Se la observa en el latín como architectūra, asociado a arquitecto, del cual se desprende referencia en el latín architectus, sobre la raíz en el griego architēktōn, la cual distingue: arkhi- por arkhon, que remite a la posición o cargo que le corresponde al jefe, y el adjetivo tekton, que señala al constructor (nótese que muchos autores interpretan erróneamente el significado de este término como la obra en sí misma, cuando verdaderamente remite a quien se desempeña en la misma), con raíz en el indoeuropeo *teks-, dado por la acción de construir o tejer algo (obsérvese la influencia en el verbo tejer, ubicada en el latín como texere). Así, el arquitecto es el máximo responsable de una obra. Lógicamente, la construcción finalizada es una obra de arquitectura. (EDITORIAL, 2019)”.*

ECONOMÍA *“Etimológicamente, el término “economía”, adoptado por la mayoría de los idiomas occidentales, procede del griego antiguo oikonomía. Oikonomia es una palabra compuesta, procedente del sustantivo oikos y del verbo nemo. Mientras que la traducción de este segundo término no presenta mayores problemas —nemo significa distribuir, administrar—, el primero es un vocablo de difícil traducción al castellano. El oikos, entendido como concepto que engloba los de casa, propiedades y familia (nuclear), es un ente constituido para la producción/reproducción de descendientes, así como de los soportes materiales e inmateriales que garanticen el sustento de esta regeneración. El oikos es, por tanto, una entidad económica, que supone la base de la economía griega. En este sentido, es la unidad principal de producción y consumo. (Oikos y oikonomia: El análisis de las unidades domésticas de producción y reproducción en el estudio de la Economía antigua, 2004)”*

PROYECTOS *“Sustantivo masculino. Se refiere a la estrategia compuesta por conocimientos y acciones de diferente naturaleza que permitirán alcanzar o cumplir con determinado objetivo, y así responder a esa necesidad o problema.*

Pensamiento o idea con respecto a la realización de algo. En arquitectura o ingeniería, se entiende como el conjunto preciso de cálculo, estudios, e instrucciones para desarrollar una obra. Proviene del latín proeictus, derivado del verbo prociere, donde –pro significa hacia adelante, e iacere, lanzar, desde donde se comprende hasta donde indique ir, enfocarse hacia adelante. (GARZÓN)”

Una vez mencionados los tres conceptos principales del presente documento, se hace importante describir otros términos que están relacionados con arquitectura, economía y proyectos, es por esto que a continuación se enunciarán de manera breve los conceptos de Gestión de Alcance, Tiempo y Costo que según las metodologías de gestión de proyectos los describen como el triángulo de la triple restricción.

GESTIÓN DE ALCANCE La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto integre todos los elementos requeridos para el trabajo y así poder completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto, este proceso es la base fundamental para una exitosa ejecución de un proyecto, es por ello que se debe hacer de manera detallada y cuidadosa e integrando los conocimientos de cada una de las partes involucradas.

Los procesos de Gestión del Alcance del Proyecto son: Planificar la Gestión del Alcance, Recopilar Requisitos, Definir el Alcance, Crear la EDT/WBS, Validar el alcance y Controlar el Alcance. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017 pág. 129)

GESTIÓN DEL TIEMPO La Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo y establecer los criterios y las actividades para desarrollar, monitorear y controlar la programación. Los procesos de Gestión del Cronograma del Proyecto son: Planificar la Gestión del Cronograma, Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar la Duración de las Actividades, Desarrollar el Cronograma y Controlar el Cronograma. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017 pág. 173)

GESTIÓN DEL COSTO La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto son: Planificar la Gestión de los Costos, Estimar los Costos, Determinar el Presupuesto y Controlar los Costos. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017 pág. 231)

Otro aspecto relevante que se debe tener en cuenta a parte de los conceptos es la parte normativa y jurídica en la que se deben desarrollar los proyectos, es por esto que en la Tabla 2, que se puede ver a continuación una recopilación de las normas que se requieren conforme cada una de las áreas más comunes en un proyecto de

arquitectura comercial y corporativa.

NORMATIVA	
ÁREA	NORMA
Eléctrico	RETIE
	Norma Técnica Colombiana NTC – 2050. Código Eléctrico Colombiano
	IEEE - 241. IEEE Recommended Practice for Electric Power Systems in Commercial Buildings
Iluminación	RETILAP
	Normas iesna
Cableado estructurado / comunicaciones	RITEL (Colombia)
	EIA/TIA-568
	EIA/TIA-569 E
	EIA/TIA-606 C
	EIA/TIA-607 D
Alarma y detección de incendio	NFPA 72 National Fire Alarm and Signaling Code, Edición 2019
	NFPA 101 Código de Seguridad Humana, Edición 2015.
	NFPA 2001 Sistema de extinción por Agente Limpio
RCI	NFPA 13
	NRS 10
HVAC	SMACNA
	SHRAE
SST	Decreto 1072 de 2015
	Resolución 0312 de 2019
	Resolución 1111 de 2017
Hidrosanitarias	RAS 2000
Comercial	Código Civil, Artículo 1495

Tabla 3, Marco Jurídico, Fuente Propia.

Para que una compañía esté relacionada con sus clientes y pueda generar ambientes de trabajo optimo cumpliendo con estándares de calidad y normativos, es necesario tener un espacio donde sus empleados puedan estar en constante creación de nuevas propuestas, diseñados bajo esquemas que cumplan lo que estipula la ley y que sea un lugar apto para el desarrollo de actividades laborales.

QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. cuenta con su oficina administrativa y de atención al público en la Calle 124 #7c - 44 Of 501, barrio San Ana en la ciudad de Bogotá D.C. Colombia.

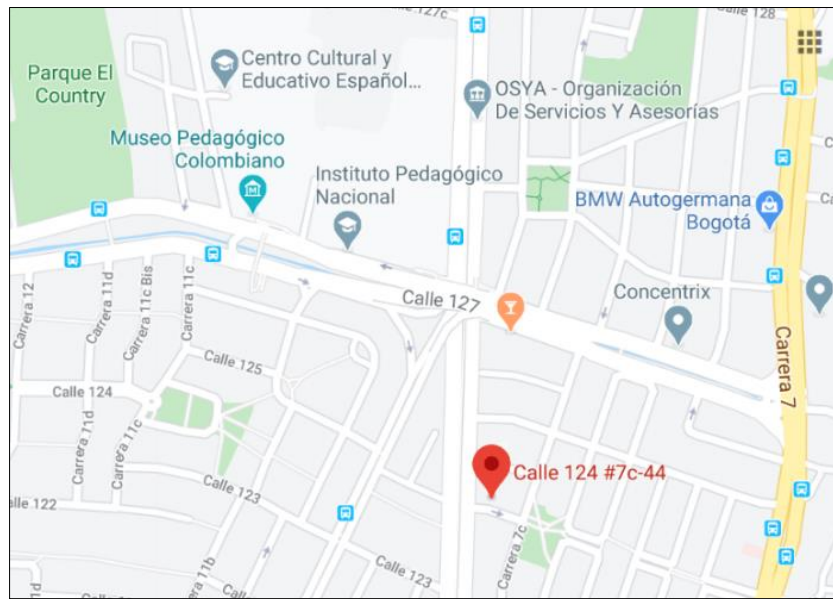


Ilustración 3, Localización oficinas QUADRATO ARQUITECTOS SAS. Fuente Google Mapas.

Hitos:

- Puente Calle 127 con Carrera 9.
- Templo de la Parroquia Nuestra Señora de Torcoroma
- CARULLA 127

Nodos:

- Carrera 7 con calle 127
- Carrera 9 con calle 127

Debido a que la ciudad de Bogotá es la capital del país, las oportunidades laborales son mayores ya que cuenta con un sin número de entidades que prestan servicio al público en diferentes sectores de la economía, lo cual hace que sea una ciudad con un alto número de habitantes.

Para el censo efectuado en el 2018 por el DANE⁴, en Bogotá ciudad donde está ubicada QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. la población era de 7.181.469, donde el 47,8% eran hombres y el 52,2% eran mujeres. (DANE, 2019)

QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. es una empresa conformada por 17 empleados fijos de las cuales 58,82% son hombres y 41,18% son mujeres; esta población en su mayoría se caracteriza por ser profesional en el área de la construcción

⁴ DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística)

3.1. ESTADO DEL ARTE

Para el desarrollo de esta fase del proyecto se utilizó la base de datos SCOPUS como herramienta de consulta, allí se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda “*presupuestos en proyectos de arquitectura*”, en idioma ingles traducido a “*budget in architecture projects*”, obteniendo así 545 resultados de búsquedas entre documentos de sesión, artículos, capítulos de libros entre otros, los cuales fueron objeto de estudios para el desarrollo del presente estado del arte. (SCOPUS)

Los resultados obtenidos datan del año de 1976 hasta el 2020, siendo el año 2016, el periodo que cuenta con el mayor número de documentos publicados, 42, específicamente, seguido de 2017 con 37 documentos y 2018 con 36 publicaciones.

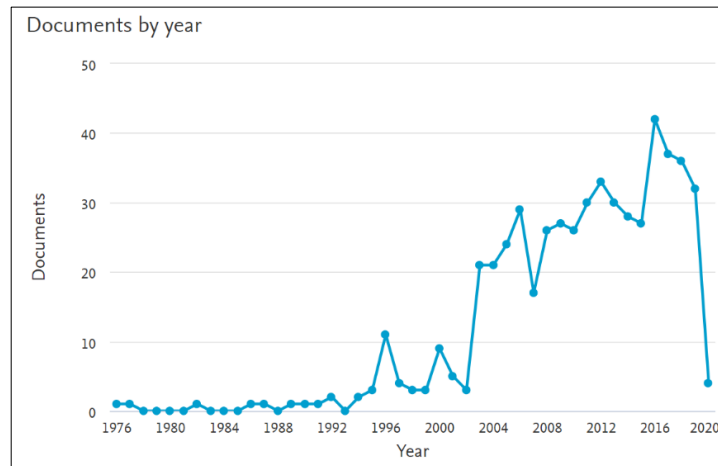


Ilustración 4, Documents by year, Fuente Base de datos Scopus

<https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/term/analyzer.uri?sid=af54156dc815725376c674f880a2ae18&origin=resultslst&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28budget+in+architecture+projects%29&sort=plf-f&sdt=b&sot=b&sl=46&count=543&analyzeResults=Analyze+results&txGid=a6b20c238450fb299e1bde92a4e70c0f>

El área de estudio con mayor número de documentos es ingeniería con un total de 313 ejemplares que corresponden al 31,1%, de los cuales los tipos de documentos más representativos son 204 ponencias (conference paper), 76 artículos y 15 revistas y se puede observar que el área de negocios, Gestión y Contabilidad está en un octavo lugar con un 3,9%, representados en 39 ejemplares.

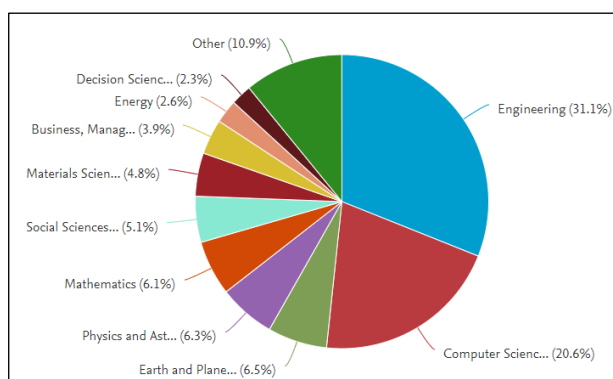


Ilustración 5 Documents by subject area, Fuente base de datos Scopus

<https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/term/analyzer.uri?sid=a1de7754871abe85f38508a348b01d0f&origin=resultslist&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28budget+in+architecture+projects%29&sort=plf-f&sdt=b&sot=b&sl=46&count=545&analyzeResults=Analyze+results&txGid=720280ed893260eed8c2574b0ae94f11>

Estados Unidos es el país que cuenta con el mayor número de publicaciones 187 exactamente correspondientes al 34,31% de la cual la mayor área de estudios sigue siendo ingeniería con 121 documentos. Francia ocupa un segundo lugar con 42 publicaciones y Alemania con 41 ejemplares. En una menor proporción vemos como América latina ha desarrollado documentos relacionados con el tema en estudio donde Brasil cuenta con 10 ejemplares y México con 5 publicaciones.

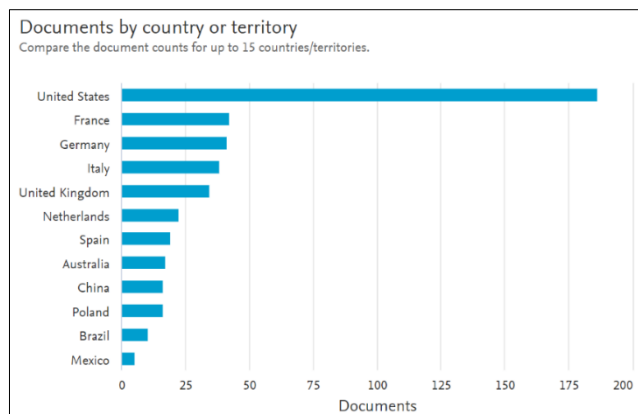


Ilustración 6 Documents by country or territory, Fuente Base de datos Scopus

<https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/term/analyzer.uri?sid=af54156dc815725376c674f880a2ae18&origin=resultslist&src=s&s=TITLE-ABS-KEY%28budget+in+architecture+projects%29&sort=plf-f&sdt=b&sot=b&sl=46&count=543&analyzeResults=Analyze+results&txGid=c9c0b6a1f193230b26d846c79e5c75fa>

Con base a la anterior búsqueda y relacionando los temas de estudio del presente trabajo, se tomaron algunos documentos de los cuales se tomaron como referencia y se pudo interpretar lo siguiente:

Optimizar los procesos de planificación y ejecución del proyecto, bajo las variables internas de una compañía, ya sea a nivel de producción, implementación de nuevas ideas o manejo del equipo interdisciplinar que conforman la organización, son las principales características de la metodología para la planificación de la gestión de proyectos. Según el artículo *“Project Management Systems”* de Howes, Norman R en estados unidos, cada vez que se desarrolla un nuevo proyecto o producto los directivos debe planear como se gestionara el desarrollo de este a través de técnicas de gestión estándar para buscar cómo hacer un mejor trabajo controlando los excesos en tiempo y costos a través de técnicas utilizadas para gestionar el desarrollo de varios sistemas de información de gestión a gran escala. (Project Management Systems, 1982)

Para abordar los principales temas que compone este documento se encontró en el artículo *“Application of project management tools in engineering services companies: Four case studies”* del Grupo de Investigación GISOFT de la Universidad de Santander, quien realizó un estudio en el cual se puede observar como a través de la aplicación de metodologías para la planificación de tres conceptos fundaménteles como lo son el tiempo, el alcance y los costos se puede fortalecer la gestión de los proyectos, utilizando herramientas relevantes y basados en diagnósticos de madurez se puede medir la cultura en la planificación de los conceptos que conforman el triángulo de la triple restricción. Con esto se valida la importancia de la implementación de este tipo de metodologías en organizaciones no solo en el campo de la construcción, actividad que desarrolla QUADRATO ARQUITECTO S.A.S. si no que aplica en otras áreas de conocimiento como lo es la economía. (Application of project management tools in engineering services companies: Four case studies, 2018).

La importancia de la buena definición del alcance determina el éxito de un proyecto, si bien QUADRATO ARQUITECTO SAS, desarrolla su actividad económica en proyectos de arquitectura comercial y corporativa, se ve como en otros tipos de proyectos de construcción, el alcance también es fundamental para el buen desarrollo de los proyectos y el triunfo que estos puedan tener. Por ejemplo, vemos como el documento *“Causative factors of cost overrun in highway projects of Sindh province of Pakistan”* del Centro de Investigación Jamilus, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. Analiza como el sobre costo de los proyectos de construcción de vías son un problema para la industria de construcción de Pakistan y a través de su investigación identificaron los factores de esta causa, llegando a resultados de como la planificación inadecuada, la interferencia del cliente, la gestión deficiente de los contratos, la demora en la toma de decisiones, cambio del alcance del proyecto y los problemas financieros determinaron las causales más comunes del exceso de costos en los proyectos,

haciendo que estos no sean rentables y distanciando los resultados al alcance inicialmente planteado. (Causative factors of cost overrun in highway projects of Sindh province of Pakistan, 2017)

Con relación al tiempo si en un proyecto desde su fase preliminar no se establecen las pautas necesarias, es probable que en la fase de diseño no estén claras las necesidades que el cliente requiere y se tenga observaciones o cambios, llevando así a un retraso en el cronograma estipulado empezando a generar sobre costos del proyecto, por lo tanto en el artículo "*A new approach for evaluating and analysing the impact of Interlace Management (IM) on project performance during engineering / design phase using Monte Carlo Simulation*" del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Calgary, Calgary, AB, Canadá, describe la importancia de la gestión de la interfaz del proyecto. Debido a que la industria de la construcción presenta pocas herramientas de medición y predicción del desempeño de la gestión de la interfaz del proyecto, adicional a esto no existe un método establecido para medir el rendimiento de esta y así evitar incremento en la duración del desarrollo en la etapa preliminar. Razón por la cual genera un nuevo enfoque para evaluar el impacto de la gestión de la interfaz por medio de encuestas y obteniendo así información suficiente para el desarrollo y la aplicación de un modelo de predicción que mide el efecto de la misma. (A new approach for evaluating and analysing the impact of Interlace Management (IM) on project performance during engineering / design phase using Monte Carlo Simulation, 2014)

Otro factor importante en la ejecución de un proyecto es la manera de contratación de proveedores o contratistas ya que el costo de sus actividades impacta directamente en el presupuesto de los proyectos. Como lo muestra el documento "*Assessing final cost of construction at bid time*" de Nutakor, Ganyo, en muchas ocasiones no se garantiza que el cliente tenga la oferta óptima en términos de costos, ya que se debe tener allí unos valores agregados que no son visibles para el interesado pero que son igual de importantes que los costos directos del proyecto. Por lo tanto, se realizó un estudio cualitativo y cuantitativo empírico de los pesos e impactos asociados que determinan el costo final y como resultado se obtuvo siete factores que explican la diferencia entre el precio de la oferta y el costo final de la construcción en diferentes condiciones del proyecto. (Assessing final cost of construction at bid time, 2007)

Se ve como en el libro "*Building cost planning for the design team: 3rd edition*", resaltan la importancia que tiene la integración del diseño y la planificación del proyecto desde su etapa inicial. Los enfoques integrados proporcionan información vital y conocimiento para los profesionales involucrados en proyectos de construcción. Desde la concepción de tectónica, la forma y la estructura, los costos deben formar parte del desarrollo del diseño, siendo estos relevantes a la hora de la aprobación final del cliente, concluyendo así la importancia de como la estática y

el presupuesto deben ir de la mano para así lograr un proyecto y un look and feel⁵ existo. (SMITH, 2016)

Con todo lo anterior se puede decir que la relación tiempo/costo es el factor más relevante a la hora de presentar la propuesta de un Proyecto. Según “*Resource integration in project time-cost trade-off*” de la Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología de Kaohsiung (NKFUST) de Taiwan, Normalmente en los presupuestos se estiman los costos por la actividad sin tener en cuenta la duración de esta. Por esto este artículo presenta un modelo de algoritmo genético relacionando la eficiencia de los recursos y la duración del trabajo junto con los costos mínimos del proyecto para establecer una programación optima y ayudar a la toma de decisiones con relación al costo de un proyecto. (Resource integration in project time-cost trade-off, 2012)

En el mundo de la construcción no es un secreto que existe algún tipo de disputas entre las partes involucradas, debido a que el razonamiento de cada persona es diferente y cada uno crea sentidos del mundo según su percepción y basada en las experiencias que han vivido. El documento “*An analysis of causes of disputes in the construction industry using analytical hierarchy process (AHP)*” de la Universidad Técnica de Estambul en Estambul, Turquía, analiza las diferentes causas de disputa generadas en un proyecto de construcción ya que desarrollarlo en armonía hace que este se complete exitosamente en tiempo, presupuesto y calidad deseada. (An analysis of causes of disputes in the construction industry using analytical hierarchy process (AHP), 2013)

Para relacionar lo anterior también es necesario ver la importancia de como las organizaciones deber estipular procedimientos, haciendo que el proceso de planeación, ejecución y finalización tengan una adecuada metodología y jerarquización para el control de los mismos y así mitigar las disputas y la desorganización dentro de las compañías de arquitectura y diseño. Cómo se evidencia en el documento “*Improving project management practices in architecture & design offices*” de la Universidad de Minho, Campus de Azurém, Guimarães en Portugal, describe un estudio sobre la mejora de las prácticas de gestión de proyectos en oficinas de arquitectura y diseño. Se concluye que en este tipo de organizaciones existen prácticas comunes ya utilizadas tales como estatuto del proyecto, reunión inicial, documento de presupuesto y reuniones de progreso, donde estas no reúnen todas las características que se requieren para llevar un proyecto al éxito. Por lo tanto, el conjunto de prácticas claves de la gestión de proyectos es: reunión de lanzamiento, documento de presupuesto, Carta del proyecto, planificación de hitos, paquetes de trabajo y documento de plazos, plan de comunicación, solicitud de cambio, reunión de progreso, informe de progreso, actas de reunión, formulario de aceptación del cliente y documentación de cierre del

⁵ Look and feel se traducir como aspecto/estilo y percepción/sentimiento, es una metáfora utilizada en el entorno del marketing para hacer referencia a la imagen de los productos

proyecto, haciendo que con estas se logre mayor efectividad en los proyectos y se cumpla la total del alcance de este con éxito. (Improving project management practices in architecture & design offices, 2017)

En el acta de conferencia *“Parameters for assessing a building project within the purview of constructability”* de la Escuela de Planificación y Arquitectura, Bhopal, India, revela como integración de la arquitectura, la ingeniería y la gestión juegan un papel importante en aquellos lugares donde la industria de la construcción se está integrando, debido a que la demanda de vivienda está aumentando de una manera exponencial en dicho país. Este documento incluye cómo se puede ver un proyecto de construcción a través del punto de vista de la capacidad de ejecución y cuáles son los diferentes parámetros que se debe tomar al momento de su desarrollo. Es importante resaltar que la arquitectura comercial y corporativa de igual forma está creciendo de manera exponencial y a su vez contemplan la adecuación de espacios habitacionales que se ejecutan en masa, por esto requiere una integración de diseño, construcción y gestión para el buen desarrollo en su ejecución y lograr éxito en su etapa final. (Parameters for assessing a building project within the purview of constructability, 2016)

El método del valor ganado (EVM), como lo muestra en *“Practical application of Earned Value Method to evaluation of progress status of medium size construction projects”* de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Wroclaw, Wybrzeze Wyspiańskiego, Wroclaw en Polonia, es un estándar global para relacionar los factores tiempo/presupuesto de los proyectos de construcción. La aplicación de este método requiere un control ya que si el proyecto se ejecuta en menor tiempo representa un incremento en ganancias para la empresa constructora. Este tipo de métodos es eficiente en proyectos de baja y mediana escala puesto que requiere de poco personal capacitado para el control y buen manejo de este sistema. QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. cuenta con un equipo interdisciplinar profesional para el desarrollo y control de este tipo de prácticas, pese que el método no se ha ejecutado de manera literal, si se han realizado prácticas que controlen los factores tiempo presupuesto según el tamaño del proyecto. (Practical application of Earned Value Method to evaluation of progress status of medium size construction projects, 2017)

El trabajo en equipo es fundamental para el buen desarrollo de los proyectos, con lo anterior se puede ver la importancia de la relación interdisciplinar dentro la compañía no solamente entre hombres y mujeres si no entre las áreas de desarrollo profesional que allí participan. Como se puede ver en el artículo *“Enhancing communication in the design and construction industry through multi-disciplinary education”* de la Universidad de Oklahoma, Norman, OK, Estados Unidos. La Facultad de Arquitectura de la Universidad South Central reunió cuatro disciplinas para ayudar en una dirección de equipo multidisciplinario y desplegar opciones de diseño esquemático y presupuestos de construcción en edificio de oficinas de gran

altura. Esta iniciativa enriqueció el aprendizaje más allá de los límites de un solo curso o disciplina. Tal fundamento es de vital importancia para el éxito en la industria de la arquitectura y la construcción, ya que se pone cada vez más énfasis en los sistemas alternativos de entrega de proyectos. (Enhancing communication in the design and construction industry through multi-disciplinary education, 1996)

4. METODOLOGÍA

El tipo de investigación del presente documento es PROYECTIVA puesto que se elaborará una propuesta metodológica bajo la triada (alcance, tiempo y costo), teniendo como referencia el PMBOK 6th edición (Project Management Body of Knowledge), para la empresa Quadrato Arquitectos S.A.S.

El enfoque de la investigación está basado bajo una metodología CUALITATIVA, puesto que esta estudia la realidad en un contexto natural y su comportamiento, descifrando los fenómenos de acuerdo con las individuos o elementos involucrados. La operación de la investigación se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio. (LUCIO, 2014)

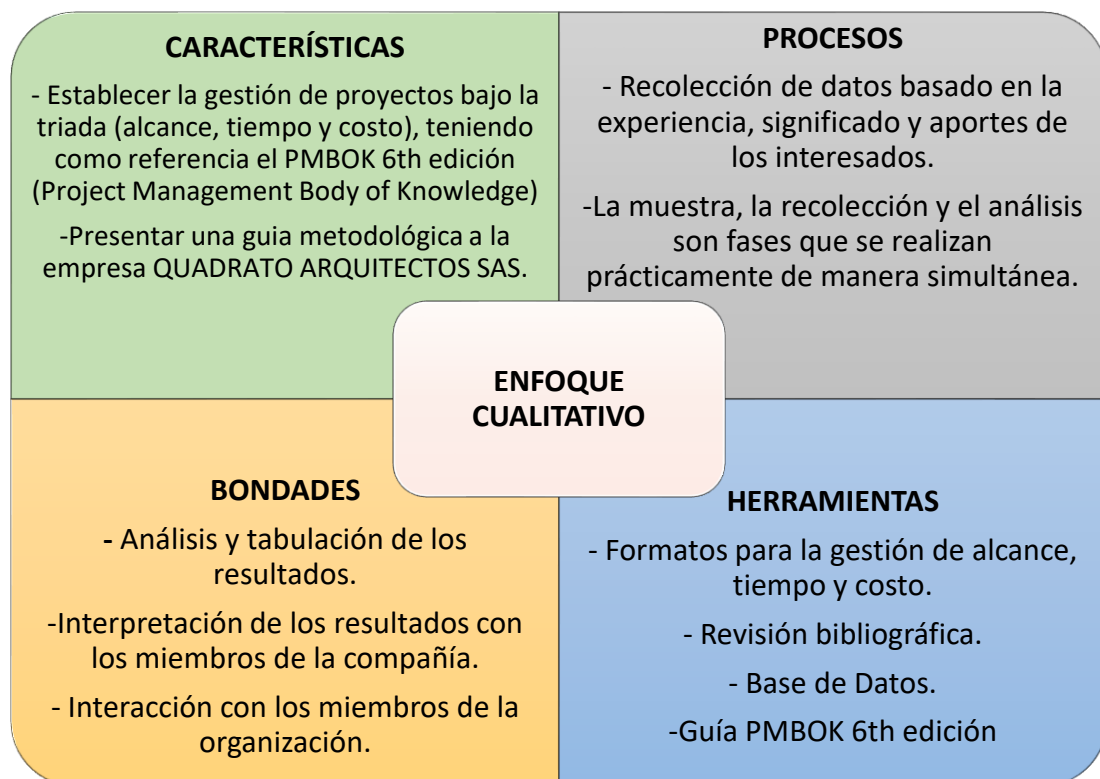


Ilustración 7, Enfoque cualitativo, Fuente propia

4.1. FASES DEL TRABAJO DE GRADO

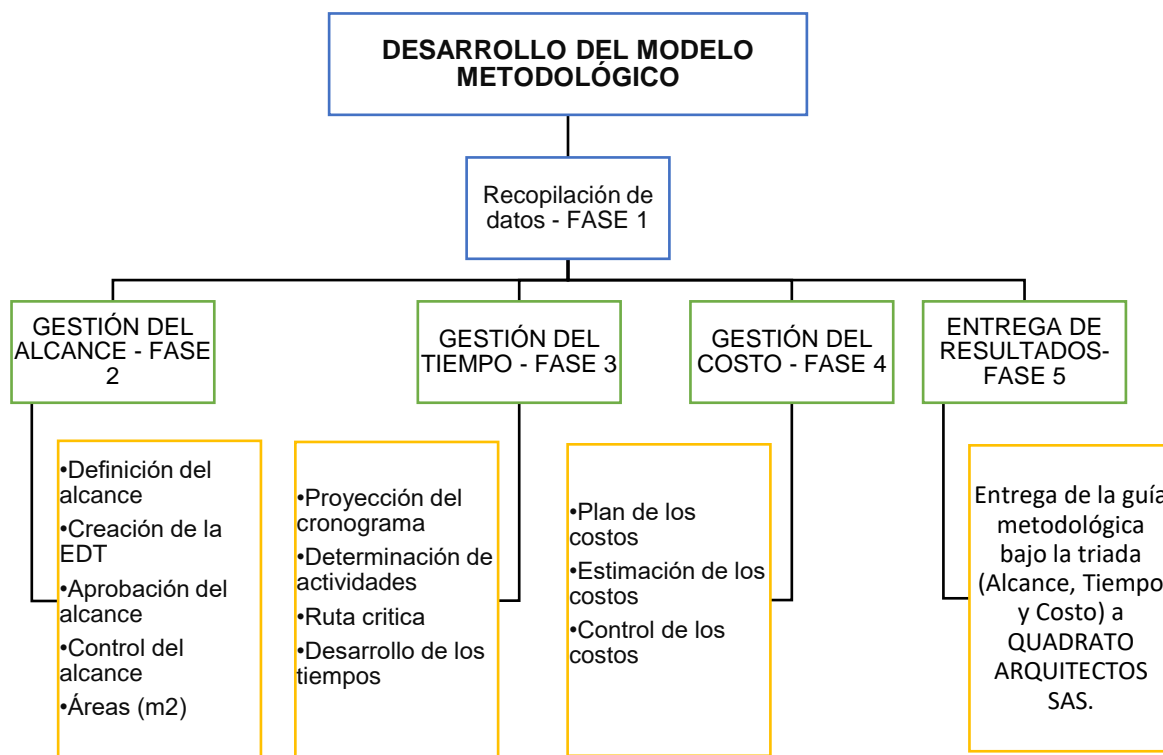


Ilustración 8, Fases del desarrollo del trabajo, Fuente propia

4.2. INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Las herramientas a utilizar para el desarrollo de este proyecto están plasmadas en la Ilustración 6, Enfoque cualitativo.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. empresa descrita en el numeral 1.2 del presente documento es quien suministra la información y datos necesarios, para el desarrollo de la guía metodológica y la construcción de los formatos para la gestión de alcance, tiempo y costo con base al análisis del proyecto remodelación de oficinas administrativas Veolia Holding Colombia Sede Bogotá piso 3.

4.4. ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES:

- Desarrollar una propuesta metodológica bajo la triada (alcance, tiempo y costo), teniendo como referencia el PMBOK 6th edición (Project Management Body of Knowledge), para la empresa QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S.
- Identificar las falencias que tiene la empresa, en cuanto a los procesos relacionados con la triada de la triple restricción.
- Sensibilizar a los directivos de la organización QUADRATO ARQUITECTOS SAS, sobre la importancia que tiene implementar una metodología para la gestión de proyectos.

LIMITACIONES

- La información utilizada para el desarrollo del presente trabajo será exclusiva de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S.
- El desarrollo de la investigación está basado en la gestión de proyectos.
- El documento realizado está basado exclusivamente bajo PMBOK 6th edición (Project Management Body of Knowledge), dentro de los conceptos que enmarcan la triada de la triple restricción (alcance, tiempo, costo).
- En caso de que se desee analizar un proyecto en ejecución de QUADRATO ARQUITECTOS SAS, bajo la triada (alcance, tiempo y costo), es posible que no se lleguen a conocer resultados coherentes ya que el tiempo de ejecución de obra sea más extenso que el desarrollo de la guía metodológica.

5. PRODUCTOS A ENTREGAR

El producto que se está entregando es una metodología para la implementación de los procesos de gestión de proyectos de la compañía QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. con base al análisis del proyecto remodelación de oficinas administrativas Veolia Holding Colombia Sede Bogotá piso 3, bajo la triada (alcance, tiempo y costo) basados en la Guía PMBOK 6ta edición, enfocado en obras de arquitectura comercial y corporativa, esta guía metodológica contendrá el desarrollo de los capítulos 5, 6 y 7 de la Guía PMBOK. Exceptuando los ítems correspondientes a la validación y control de cada uno estos.

- Esquema para el desarrollo de la gestión del alcance con base a la guía PMBOK – Fase 2

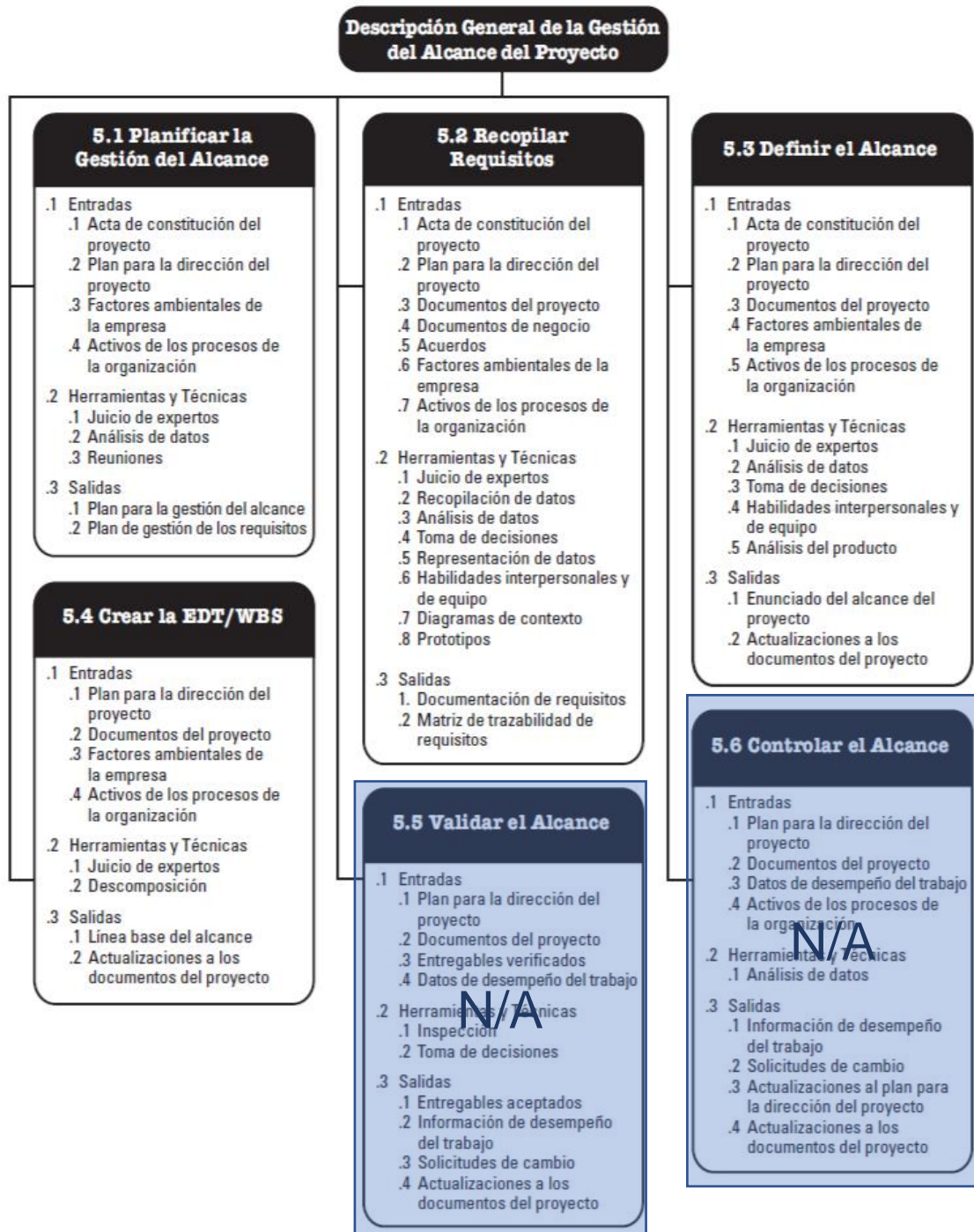


Ilustración 9, Descripción General de la Gestión del Alcance del Proyecto, Fuente guía PMBOK Sexta Edición, página 130

- Esquema para el desarrollo de la gestión del tiempo con base a la guía PMBOK – Fase 3

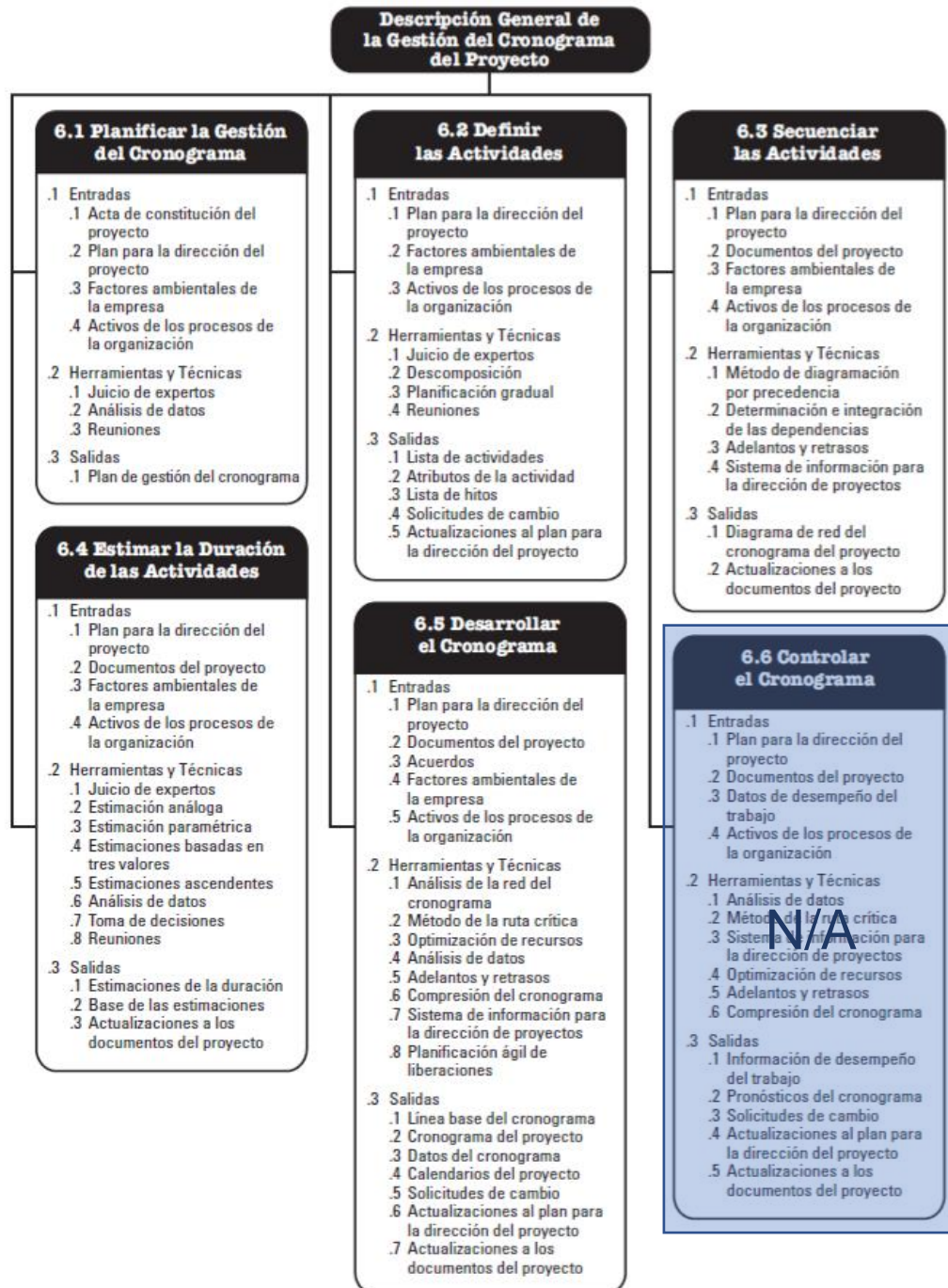


Ilustración 10, Descripción General de la Gestión del Cronograma del Proyecto, Fuente guía PMBOK Sexta Edición, página 174

- Esquema para el desarrollo de la gestión del costo con base a la guía PMBOK – Fase 4

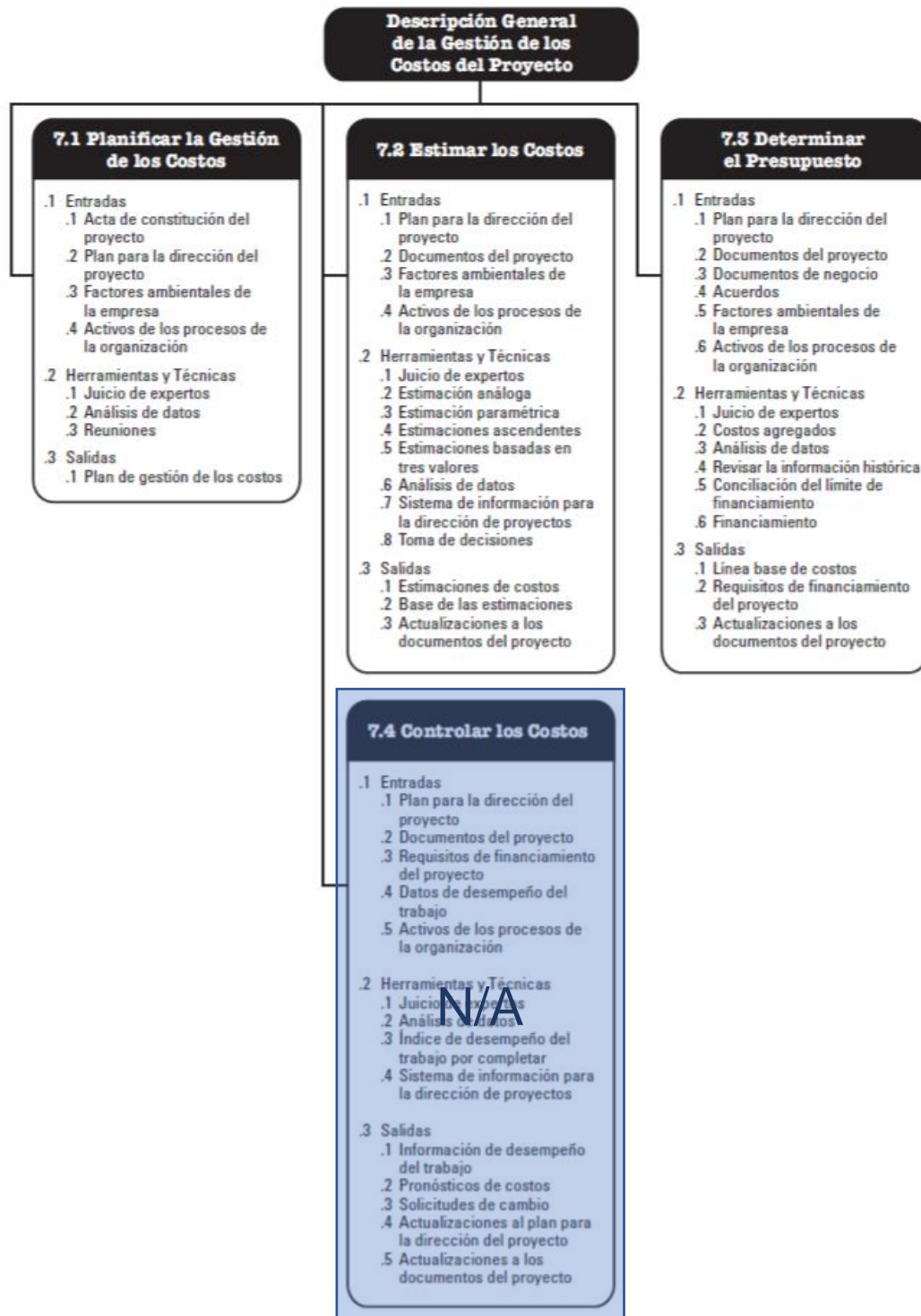


Ilustración 11, Descripción General de la Gestión de los Costos del Proyecto, Fuente guía PMBOK Sexta Edición, página 232

6. ENTREGA DE RESULTADOS E IMPACTOS

Para el desarrollo de la guía metodológica, el proyecto a analizar es la remodelación de oficinas administrativas VEOLIA HOLDING COLOMBIA SEDE BOGOTA PISO 3, teniendo en cuenta la información suministrada por la compañía QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. y basados en la experiencia de los autores, quienes fueron partícipes en el desarrollo y construcción de esta obra.

Teniendo en cuenta el desarrollo de 3 áreas de Conocimiento: Gestión del Alcance, Gestión de tiempo y Gestión del costo, es importante establecer la articulación entre sí. Se explicarán en el orden jerárquico con el cual se manejarán en QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. y tal como viene estructurada en la Guía PMBOK 6ta edición.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

- (5.1) PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE

ENTRADAS

1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Acta de Constitución – Project Charter

Versión	Fecha	Responsable	Razón
V1	30-11-2018	CAROLINA ABRIL RODRÍGUEZ	Versión inicial del proyecto

INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto:	Oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.		
Fecha de creación:	30 de Nov de 2018	Código del Proyecto:	QA-VEOLIA-001-2018
Preparado por:	Ing. Luis Gabriel Suarez		
Autorizado por:	Arq. Carolina Abril Rodríguez		

1. Descripción del proyecto

Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3, Ubicado en la Calle 96 # 10-52 Edificio BOX-XI en la ciudad de Bogotá.

2. Definición del producto del proyecto o servicio del proyecto:

- Diseños
- Ejecución de obra

3. Definición de Requerimientos del proyecto:

- Área para intervenir 1292 m2
- oficinas semi-cerradas con área no menor a 5m2
- Salas de juntas con área no menor a 16m2 pts.: 12
- Salas de juntas auxiliares con área no menor a 10m2 pts.: 4
- Área se cafetería
- Baños para hombres y mujeres
- Baños para discapacitados
- Área de archivo
- Área de recepción con sala de espera
- Puestos de trabajo operativos
- Área de distensión -coworking
- Área de rack
- Área de impresión
- Sala de lactancia

4. Objetivos del proyecto: Metas hacia las cuales se puede dirigir el trabajo del proyecto en términos de la triple restricción

Concepto	Objetivos	Criterios de éxito
Alcance	Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3	
Tiempo	105 días	105 días
Costo	\$ 1.799.744.270.	\$ 1.799.744.270.

5. Finalidad del proyecto: Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3

6. Justificación del proyecto: Diseñar y construir en el piso 3 del edificio BOX - XI un espacio confortable, agradable y arquitectónicamente funcional para las nuevas instalaciones de VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.

7. Nombramiento del Gerente de Proyecto

Nombre	Ing. Luis Gabriel Suarez	Nivel de autoridad
Reporta a	Arq. Carolina Abril Rodríguez	Balanceado

8. Cronograma de Hitos del proyecto

Hito o evento significativo	Fecha
Mobiliario y Carpintería	30 días hábiles
Pisos y alfombras	45 días hábiles
Proveedor de telecomunicación	60 días hábiles

9. Organizaciones o grupos organizacionales que intervienen en el proyecto

Organización	Rol que desempeña
Administración del edificio BOX -XI	Autorizaciones
DISARKO LTDA	Interventoría

10. Principales amenazas

- Incumplimiento por parte de algún contratista.
- Accidente en obra.
- Causas exógenas al proyecto.

11. Principales oportunidades del proyecto

- Comodidad.
- Nueva ubicación.
- Espacios modernos
- Confort para los empleados y clientes.
- Nueva imagen.

12. Presupuesto preliminar

ITEM	TEMA	Valor (\$)
1,00	PRELIMINARES Y OBRA CIVIL	74.686.521
2,00	PISOS, ENCHAPES Y ALFOMBRAS	172.077.175
3,00	MUROS Y TECHOS EN DRY WALL Y MAMPOSTERÍA	77.369.482
4,00	PINTURA	66.133.658
5,00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	186.654.577
6,00	SISTEMA DE VIDEO	1.154.529
7,00	ILUMINACIÓN	108.493.125
8,00	AIRE ACONDICIONADO	122.289.335
9,00	RED CONTRAINCENDIOS	35.631.669
10,00	RED HIDROSANITARIA	10.985.381
11,00	CARPINTERÍA EN ALUMINIO Y VIDRIO	76.598.785
12,00	CARPINTERÍA MADERA	224.376.269
13,00	CARPINTERÍA METÁLICA	40.457.660
14,00	APLICACIONES GRAFICAS	-
15,00	SISTEMA DE ALARMA Y DETECCIÓN DE INCENDIOS	29.882.843
16,00	CONTROL DE ACCESO	2.096.443
17,00	JARDINERÍA	15.645.000
18,00	ELEMENTOS VARIOS	5.727.695
19,00	DECORACIÓN	19.659.670
20,00	ASEO GENERAL	11.883.800
21,00	BAÑOS	79.176.678
22,00	CABLEADO ESTRUCTURADO	26.312.132
23,00	MOBILIARIO	135.942.772
24,00	DISEÑOS	47.153.750


13. Patrocinador que autoriza el proyecto

Nombre	Empresa	Cargo	Fecha
JOSÉ RAMÓN DÍEZ-CABALLERO PASCUAL	VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.	DIRECTOR PAÍS FINANCIERO	30 de Nov de 2018

Anexo 1 F-01QA Formato acta de constitución, Fuente propia

2. PLAN PARA LA DIRECCION DE PROYECTOS

Para el desarrollo del plan de dirección de proyectos enmarcado en el análisis de la remodelación de oficinas administrativas VEOLIA HOLDING COLOMBIA SEDE BOGOTÁ PISO 3, de desarrolla un plan de gestión de calidad y una descripción del ciclo de vida del proyecto utilizando un enfoque de desarrollo híbrido la cual nos permite describir la forma en que está gestionado el alcance del proyecto. Documento desarrollado en el Formato: F-02QA Plan de gestión de calidad.

		PLAN DE CALIDAD							CÓDIGO		QA-VEOLIA-001-2018	
									VIGENTE DESDE		nov-18	
									VERSIÓN		1	
									PAGINA 1 DE 1			
PROYECTO		oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.					CÓDIGO INTERNO		F-02			
FECHA		30 de noviembre de 2018					DATOS DEL CLIENTE		Nombre o Razón Social VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Número del Contrato QA-VEOLIA-001-2018 Plazo 185 días			
OBJETO		Construcción y diseño arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 ubicado en la Uchaco en la Calle 96 # 10-52 Edificio BOX-XI en la ciudad de Bogotá por un valor de \$ 1.799.744.270, con una duración de 185 días.										
PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO												
ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO EMPLEADO	ACTIVIDADES CLAVES	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	RECURSOS	VARIABLE A CONTROLAR	MEDIO DE CONTROL	FRECUENCIA	RESPONSABLE DEL CONTROL	DOCUMENTOS Y REGISTROS
1	ELABORACION DEL PLAN DE TRABAJO	Elaborar documento que contenga el alcance del proyecto, los etapas del proyecto con la actividad y periodicidad, la metodología de trabajo, lugar de realización, los tiempos definidos, los recursos necesarios, la definición de prioridades y la organización del equipo de trabajo, indicando roles y funciones.	Al inicio del proyecto y luego de tener definido	Definir el alcance del proyecto, Definir estrategia y metodología de trabajo.	Requisitorio para el cliente, cronograma, acta de inicio del trabajo.	Equipo de Trabajo	Equipo de cómputo	Oportunidad en la información y entrega	Verificar la existencia del documento con el Plan de Trabajo	Una vez al inicio	El contratante	Plan de Trabajo
2	ELABORACION DEL PRESUPUESTO	Indicar el plan de gastos detallado por cada uno de los rubros (personal, gastos de operación y mantenimiento) y la distribución del presupuesto acorde con el plan de gastos.	Durante el presupuesto	Revisión de necesidades, Revisión de recursos, Elaboración del presupuesto, Aprobación del presupuesto.	Ficha técnica del proyecto - estudio de presupuesto - Datos arquitectónicos y técnicos.	Director de Proyecto	Equipo de cómputo - Software de control de proyectos	Presupuesto elaborado	Verificar la existencia de la ficha técnica del proyecto y presupuesto	Una vez, al momento de aprobación del presupuesto	El contratante	Presupuesto aprobado
3	SELECCION DE SUBCONTRATISTAS	Se analiza de acuerdo con los perfiles establecidos en los Términos de Referencia de la Licitación	17 días	Construcción y/o la selección de personal, Revisión, evaluación y clasificación de la oferta, Realización de entrevistas y selección de personal que cumple los perfiles exigidos.	Perfil de la compañía, Cotización	Director de Proyecto	Oficina o sala para reuniones	Perfiles solicitados y que se cumplan se encuentren bajo los parámetros exigidos	Verificar que el equipo de trabajo que se conforma cumple los requerimientos	Una vez al inicio - antes de se cambien los parámetros del equipo o si el número de proyectos aprobados excede la capacidad del equipo de trabajo	Director Operativo - Director de proyecto	Plan de Vida, Cotización, Planificación y Documentación legal
4	SELECCION DEL EQUIPO DE TRABAJO	Una vez seleccionado el equipo de trabajo se realiza el informe administrativo para la vinculación al proyecto	1 semana	Selección de documentos, Revisión de documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Requisitorio para contratación mediante presentación de servicios, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Director de Proyecto - Administrativo - Finanzas y Asesoría de Proyecto	Equipo de cómputo	Ordenes de servicio realizadas y aprobadas - Contratos	Verificar que los contratos y pólizas queden legalizadas	Una vez y luego en caso de renovación del contrato	Director de Proyecto - Administrativo - Finanzas y Asesoría de Proyecto	Órdenes/ contratos firmados y presentación de pólizas
5	EVALUACION SOCIAL	Se la capacitación sobre los criterios de selección del proyecto que deben conocer los integrantes del equipo de trabajo, en cuanto a metodología, alcances, entregables, instrumentos a utilizar, productos, etc.	tres semanas	Revisión de documentos, Revisión de documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Contratos de objetos, presentación de los contratos, Instrumentos de gestión y seguimiento de las actividades, Planificación, Detalles técnicos, Vista preliminar del sitio.	Director de proyecto	Oficina de reuniones, equipo de cómputo, video beam	Toma y contenido a tomar, programación de los contratos a tener, programación de los recursos, acciones a la coordinación.	Agenda de trabajo - Actas	Una vez al inicio del proyecto y cuando lleguen personas nuevas al equipo o cuando se realicen cambios en la metodología de trabajo - Control de obra	Director de proyecto, coordinación administrativa y coordinación técnica y Contratos	Agenda de trabajo, listados de asistencia - Actas de control
6	EVALUACION DE RENDIMIENTO	Realizar el seguimiento técnico, financiero y de legalidad de las actividades durante la vigencia de las contrataciones	Permanente, durante la vigencia de las contrataciones	Revisión de informes, Seguimiento técnico de las contrataciones, Revisión de documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Términos de referencia, Contratos, Programa y Acta de inicio, Acta de cumplimiento de los compromisos, Plan de trabajo del contratista y seguimiento de las actividades, Revisión de documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Director de proyecto o Interventor	Equipo de cómputo y sala de reuniones	Completamiento del cronograma de actividades y del presupuesto aprobado	Verificación de la entrega de informes y certificaciones para pago	Semanal	Director de proyecto o Interventor	Informes de seguimiento, Informes de ejecución, Informes de cumplimiento de obligaciones técnicas y financieras.
7	ACTIVIDADES DE OBRA	Realizar visita de obra de calidad y aplicar para verificar la calidad y pertinencia en la prestación de los servicios a cargo de las contrataciones	Permanente, durante la vigencia de las contrataciones	Revisión de documentos de trabajo de las contrataciones, Plan de trabajo de trabajo de las contrataciones, Revisión de documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Plan de trabajo del contratista, cronograma de trabajo, Revisión de los documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Director de proyecto o Interventor	Equipo de cómputo y sala de reuniones	Completamiento del cronograma de actividades de obra	Verificación de Cronograma de trabajo de las contrataciones	Semanal	Director de proyecto o Interventor	N/A
8	EVALUACION FINAL	Realizar el estudio de punto de construcción, de diseño y administrativo - Revisión de los compromisos de las obligaciones contractuales por parte del contratista, los tiempos de entrega de los productos finales contractualmente establecidos.	Al finalizar la vigencia del contrato	Revisión de documentos de trabajo de las contrataciones, Plan de trabajo de trabajo de las contrataciones, Revisión de documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Términos de referencia, Contratos, Programa y Acta de inicio, Acta de cumplimiento de los compromisos, Plan de trabajo del contratista y seguimiento de las actividades, Revisión de documentos de servicio, Contratos, Plan de trabajo, Documentación legal	Interventor Técnico Director de obra y Director financiero	Equipo de cómputo	Productos finales entregados por el contratista, Informes finales de cumplimiento de las obligaciones contractuales, Acta de liquidación proyectada, Certificaciones finales para pago	Verificación de la entrega de informes finales, certificaciones finales para pago y Acta de liquidación	Al finalizar las contrataciones	Interventor Técnico Director de obra y Director financiero	Informes finales, efectos notariales, Informes de cumplimiento de obligaciones técnicas y financieras, Acta de liquidación y certificaciones para pago
9												
10												
11												

APROBADO POR:

Anexo 2 F-02QA Plan para la dirección del proyecto, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO				
ANÁLISIS DE VIABILIDAD	PLANIFICACIÓN DETALLADA	EJECUCIÓN	SEGUIMIENTO Y CONTROL	CIERRE
Creación de registros	Análisis detallado del alcance	establecimiento entorno del trabajo	Seguimiento de tareas e hitos	Cierra formal del proyecto
Análisis previos de alcance	Realización de estimaciones	Asignación de tareas	Gestión de entregables	Back up del proyecto
Análisis de riesgos	Definición plan proyecto	Ejecución de taras	Gestión de incidencias	Análisis de resultado
Análisis final de viabilidad	Negociación del contrato	Gestión del cambio	Gestión de informes	Actualización de conocimiento

Tabla 4 Ciclo de vida del proyecto, Fuente propia

3. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA			
CULTURA DE LA ORGANIZACIÓN	INFRAESTRUCTURA	GESTIÓN DE PERSONAL	CONDICIONES DEL MERCADO
Misión - Visión - Valores	Herramientas de trabajo	El control del tiempo de trabajo	La idea del proyecto
Roles de la compañía	Buen ambiente laboral	Seguridad y protección de datos	Análisis de la estructura de mercado
Alta comunicación e información	Espacios óptimos	La seguridad social, los salarios, los procesos de contratación	Selección optima de contratistas
Respeto, confianza, creatividad e iniciativa	Dotación	Recursos Humanos	Marketing y publicidad

Tabla 5 Factores ambientales de la empresa, Fuente propia

4. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

- Lecciones aprendidas
- Registro de interesados de proyectos anteriores
- Plantillas de registro de interesados.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
JUICIO DE EXPERTOS	Directores proyectos anteriores	Verificar registros sobre anteriores proyectos con la alta gerencia
	Contratistas Expertos	Cada actividad se evalúa y se realiza con personal idóneo
	Consultorías	En cuanto a diseños
ANÁLISIS DE DATOS	Informes semanales, Mensuales o el especificado por el cliente. Serán analizados por el Director, Bitácora de Obra y Bitácora de Supervisión técnica, se compilará el libro como soporte de ejecución.	
REUNIONES	Actas de comité de Obra	Para cada proyecto
	Informes semanales	
	Bitácora de obra	

Tabla 6 Herramientas y técnicas - Planificar la gestión del alcance, Fuete propia

SALIDAS

1. PLAN PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

Nombre del proyecto
Oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fechas	Razón
01	Residente Administrativo	Ing. Luis Gabriel Suarez	Arq. Carolina Abril Rodríguez		

PROCESO PARA RECOLECCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS

Describe el proceso de recolección del requerimiento, quien lo hará, como lo hará

La directora de proyectos Arq. Carolina Abril Rodríguez se reúne con un representante de VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. para recibir los requerimientos y necesidades expresados por el cliente a través de un listado de solicitudes y así poder llevar a cabo el planteamiento y diseño inicial del proyecto.

PROCESO PARA DEFINICIÓN DEL ALCANCE

Describe el proceso para construir el alcance, quien lo hará, como lo hará

La directora de proyectos Arq. Carolina Abril Rodríguez se reúne con un representante de VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. para revisar el diseño propuesto por QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. con base a los requerimientos iniciales y recibir las observaciones y cambios realizados por el cliente para poder definir el alcance del proyecto.

PROCESO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA EDT/WBS

Describe el proceso para la construcción de la EDT/WBS, quien lo hará, como lo hará, explique las normas generales para la construcción de la EDT/WBS

Se reúne el equipo de trabajo de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. en cabeza del directo de obra para definir cuáles serán los entregables y los paquetes de trabajo (actividades) a desarrollar con base al diseño aprobado por el cliente y los requisitos del mismo y así poder estructurar la EDT con base a los requerimientos del proyecto.

PROCESO PARA VERIFICACION DEL ALCANCE

Describe el proceso para verificar los entregables del proyecto y como se aceptarán, quien lo hará, como lo harán

Se reúne el equipo de trabajo de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. para verificar y validar los entregables del proyecto de acuerdo con la EDT estructurada con base a los requerimientos del proyecto y una vez aprobada por la alta gerencia continuar con la creación del plan de costos y tiempo.

PROCESO PARA CONTROL DEL ALCANCE*Describe el proceso para controlar el alcance, quien lo hará, como lo hará*

El director de obra y la alta gerencia durante el desarrollo del proyecto verificaran periódicamente que los entregables del proyecto se cumplan en su totalidad y que el alcance inicial del proyecto se conserve respetando las condiciones inicialmente pactadas.

Anexo 3 F-03 Plan de gestión del alcance, Fuente propia

2. PLAN PARA LA GESTIÓN DE LOS REQUISITOS

PLAN DE GESTIÓN DE LOS REQUISITOS

Nombre del proyecto
Oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.

Control de Versiones					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fechas	Razón
01	Residente Administrativo	Ing. Luis Gabriel Suarez	Arq. Carolina Abril Rodríguez		

RECOPILACION DE LOS REQUISITOS*Como se va a realizar la recopilación de los requisitos, como se planifica la recopilación*

VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. socializan los requisitos del proyecto y las necesidades de este a QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. para que con base a estos se pueda dar inicio al planteamiento e inicio del proyecto.

PRIORIZACIÓN DE LOS REQUISITOS*Como se va a realizar la priorización de los requisitos*

Una vez detectada la necesidad o el cliente informe algún cambio dentro del proyecto y su alcance, es este quien tiene la autoridad para aprobar o rechazar dicho requerimiento. DISARKO LTDA, informara a QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. cualquier decisión y procedimiento a seguir.

SEGUIMIENTO Y TRAZABILIDAD*Definición de los atributos de los requisitos que serán empleados para confirmar su cumplimiento*

Un vez aprobados y analizados los requisitos planteados, la interventoría (DISARKO LTDA), realizara el respectivo control y seguimiento de dichos requisitos.

GESTIÓN DE CAMBIOS*Descripción de como los requisitos pueden ser cambiados, incluyendo una evaluación del impacto y el proceso de aceptación.*

- En caso de que VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. tuviera la intención de solicitar algún cambio es necesario tener la aprobación de la gerencia administrativa y financiera y esta a su vez informa a la interventoría asignada, para este caso DISARKO LTDA, quien será la encargada de transmitir dicha información a QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. Esto debe estar registrado a través de actas o registrado por medio de un correo electrónico, dejando así evidencia de dicha solicitud.

VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE REQUISITOS
<i>Métodos para verificar requisitos, incluyendo las métricas para su medición.</i>
Una vez descrito el requisito, y aprobado este por parte del cliente, será validado a través de actas e informes según el caso.

Anexo 4 F-04QA Plan de gestión de los requisitos, Fuente propia

- **(5.2) RECOPILAR REQUISITOS**

ENTRADAS

1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Documento desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance– entradas - numeral Uno – Pagina 29, Formato: F-01QA Formato acta de constitución.

2. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos del proyecto están basados en experiencias de proyectos anteriores por lo tanto se tiene en cuenta proveedores especializados que cuenten con criterio y experiencia para el desarrollo de la mejor manera los requisitos del cliente.

- Presupuesto del proyecto.
- Programación del proyecto.
- Diseño arquitectónico y técnico.
- Documentos de control área SST.

4. DOCUMENTOS DE NEGOCIO

- Contrato de Proyecto (legalizado).
- Pliegos de condiciones.
- Listado de proveedores.
- Listado de contratistas de obra.
- Listado de diseñadores (En caso de que se requiera).
- Anexos.
- Pólizas.

5. ACUERDOS

- Objeto del contrato.
- Actividades descritas en el presupuesto.
- Cronograma.
- Informes de desempeño.
- Precios y las condiciones de pago.
- Criterios de inspección, calidad y aceptación.
- Garantía y el soporte futuro del producto.
- Incentivos y las sanciones.
- Seguro y las garantías de cumplimiento.
- Términos y condiciones generales.
- Manejo de las solicitudes de cambio.

6. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 32.

7. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance - numeral Cuatro – Pagina 32.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
JUICIO DE EXPERTOS	Directores proyectos anteriores	Verificar registros sobre anteriores proyectos con la alta gerencia
	Contratistas Expertos	Cada actividad se evalúa y se realiza con personal idóneo
	Consultorías	En cuanto a diseños
RECOPIACION DE DATOS	Contratos	Generar contratos individuales
	Especificaciones	Solicitar especificaciones de cada material
	Requisitos especiales del Cliente	Evaluar las necesidades del cliente
	Normas	Licencias


HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
ANÁLISIS DE DATOS	Informes semanales, Mensuales o el especificado por el cliente. Serán analizados por el director, Bitácora de Obra y Bitácora de Supervisión técnica, se compilará el libro como soporte de ejecución.	
TOMA DE DECISIONES	Consenso	Unanimidad
	Toma de decisiones autocrática	Según este método, una persona asume la responsabilidad de tomar la decisión en nombre del grupo.
REPRESENTACIÓN DE DATOS	Diagramas de Afinidad	Clasifica en grupos un gran número de ideas para su revisión y análisis.
	Mapeo mental	consolida las ideas que surgen durante sesiones individuales de tormenta de ideas
HABILIDADES INTERPERSONALES Y DE EQUIPO	Observación/conversación	En consenso se reúne el equipo de trabajo para tomar decisiones y analizar los requerimientos solicitados por el cliente.
	Facilitación	Realizar sesiones enfocadas para reunir a los interesados claves a fin de definir los requisitos del producto. (Reuniones, comités, talleres)
DIAGRAMA DE CONTEXTO	Flujograma	Realizar un mapa de procesos y personas donde se enmarca la ruta a seguir en cuanto al proceso de comunicación para el desarrollo exitoso de un proyecto.
REUNIONES	Actas de comité de Obra	Para cada proyecto
	Informes semanales	
	Bitácora de obra	

Tabla 7 Herramientas y técnicas - Recopilar requisitos, Fuente propia

SALIDAS

1. DOCUMENTOS DE REQUISITOS

El director del Proyecto de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. junto a su equipo de trabajo, se dedicará a recopilar los requisitos del proyecto en una lista de chequeo, en compañía de la interventoría del proyecto como representante del cliente.


		DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS				
PROYECTO		oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.				
FECHA		30/11/2018				
OBJETO		Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 ubicado en la Ubicado en la Calle 96 # 10-52 Edificio BOX-XI en la ciudad de Bogotá por un valor de \$ 1.799.744.270., con una duración de 105 días.				
DOCUMENTOS DE REQUISITO	REQUISITOS	APLICA	NO APLICA	CANTIDAD	AREA M2	OBSERVACIONES
REQUISITOS DE LOS INTERESADOS	Área para intervenir	x		1,00	1292	
	oficinas semicerradas	x		18,00	>5	
	Salas de juntas con 12 puestos	x		5,00	>16	
	Salas de juntas auxiliares con 6 puestos	x		3,00	>10	
	Área se cafetería	x		1,00	140	
	Baños para hombres y mujeres	x		9,00	35	
	Baños para discapacitados	x		1,00	6	
	Área de archivo	x		1,00	<18	
	Área de recepción con sala de espera	x		1,00	46	
	Puestos de trabajo operativos	x		92,00	200	
	Área de distensión -coworking	x		4,00	140	
	Área de rack	x		1,00	5	
	Área de impresión	x		1,00	4	
REQUISITOS DEL PROYECTO	Sala de lactancia	x		1,00	12	
	Contrato	x		1,00	N/A	
	Pólizas	x		5,00	N/A	
	Programación	x		1,00	N/A	
	Presupuesto	x		1,00	N/A	
	Diseños arquitectónicos y técnicos	x		1,00	N/A	
REQUISITOS DE CALIDAD	Licencia de construcción		x	1,00	N/A	
	Certificación RETIE	x		1,00	N/A	
	Certificación RETILAP	x		1,00	N/A	
	Certificación ARL	x		1,00	N/A	
	Pruebas de presión (RCI)	x		1,00	N/A	

FIRMA DIRECTOR DE PROYETO ING. LUIS GABRIEL SUERZ
FIRMA INTERVENTORIA ING. YENI BARBOSA

Anexo 5 F-05QA Documentación de los requisitos, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

2. MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

		MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS						
PROYECTO		oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.						
FECHA		30/11/2018						
OBJETO		Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 ubicado en la Ubicado en la Calle 96 # 10-52 Edificio BOX-XI en la ciudad de Bogotá por un valor de \$ 1.799.744.270., con una duración de 105 días.						
ID	ID ASOCIADO	Descripción de los Requisitos	Necesidades, Oportunidades, Metas y Objetivos del Proyecto	Objetivos del Proyecto	Entregables de la EDT/WBS	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Casos de Prueba
1	1.1	Área para intervenir	La necesidad principal de VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. es generar un nuevo espacio que cumpla con todos los mas altos estándares de calidad cuanto a desarrollo arquitectónico y técnico, para así en un solo espacio unificar todo su personal que esta dispuesto en varias sedes en la ciudad de Bogotá.	El principal objetivo del desarrollo del proyecto es satisfacer las necesidades del cliente y generar espacios confortables, modernos y amplios que generen bienestar sus empleados.	Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.2	oficinas semicerradas			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.3	Salas de juntas con 12 puestos			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.4	Salas de juntas auxiliares con 6 puestos			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.5	Área se cafetería			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.6	Baños para hombres y mujeres			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.7	Baños para discapacitados			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.8	Área de archivo			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.9	Área de recepción con sala de espera			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.10	Puestos de trabajo operativos			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.11	Área de distensión -coworking			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.12	Área de rack			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.13	Área de impresión			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.14	Sala de lactancia			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.15	Contrato			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.16	Pólizas			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
2	2.1	Programación			Tiempo	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
3	3.1	Presupuesto			Costo	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.17	Diseños arquitectónicos y técnicos			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
N/A	N/A	Licencia de construcción			N/A	N/A	N/A	N/A
1	1.18	Certificación RETIE			Alcance	JIC Ingeniería	JIC Ingeniería	N/A
1	1.19	Certificación RETILAP			Alcance	Lumen concept	Lumen concept	N/A
1	1.20	Certificación ARL			Alcance	Quadrato arquitectos	Quadrato arquitectos	N/A
1	1.21	Pruebas de presión (RCI)			Alcance	MH Ingeniería	MH Ingeniería	N/A

FIRMA DIRECTOR DE PROYETO ING. LUIS GABRIEL SUERZ
FIRMA INTERVENTORIA ING. YENI BARBOSA

Anexo 6 F-06QA Matriz de trazabilidad de requisitos, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

- **(5.3) DEFINIR EL ALCANCE**

ENTRADAS

1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Documento desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance– entradas - numeral Uno – Pagina 29, Formato: F-01QA Formato acta de constitución.

2. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Recopilar requisitos – entradas - numeral Tres – Pagina 35.

4. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

5. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Cuatro – Pagina 33.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
JUICIO DE EXPERTOS	Directores proyectos anteriores	Verificar registros sobre anteriores proyectos con la alta gerencia
	Contratistas Expertos	Cada actividad se evalúa y se realiza con personal idóneo
	Consultorías	En cuanto a diseños
ANÁLISIS DE DATOS	Informes semanales, Mensuales o el especificado por el cliente. Serán analizados por el Director, Bitácora de Obra y Bitácora de Supervisión técnica, se compilará el libro como soporte de ejecución.	
TOMA DE DECISIONES	Consenso	Unanimidad
	Toma de decisiones autocrática	Según este método, una persona asume la responsabilidad de tomar la decisión en nombre del grupo.
HABILIDADES INTERPERSONALES Y DE EQUIPO	Observación/conversación	En consenso se reúne el equipo de trabajo para tomar decisiones y analizar los requerimientos solicitados por el cliente.
	Facilitación	Realizar sesiones enfocadas para reunir a los interesados claves a fin de definir los requisitos del producto. (Reuniones, comités, talleres)
ANÁLISIS DEL PRODUCTO	Desglose del producto	Verificar los requisitos solicitados por el cliente, buscando el cumplimiento de sus necesidades e involucrando el concepto emitido por los diseñadores.
	Análisis de requisitos	El área de diseño analiza las necesidades del cliente, plasmando de manera arquitectónica, armónica y técnica estos en un espacio comfortable y funcional.

Tabla 8 Herramientas y técnicas - Definir el alcance, Fuente propia

SALIDAS

1. ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

- Objeto del contrato real: *Ejecutar las actividades de diseño interior y adecuación de las nuevas oficinas del contratante ubicadas en la carrera 11 # 96- *pisos 3*
- Objeto del contrato según los autores: *Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 ubicado en la Calle 96 # 10-52 Edificio BOX-XI en la ciudad de Bogotá por un valor de \$ 1.799.744.270, con una duración de 105 días.*

2. ACTUALIZACIONES A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

- Presupuesto del proyecto.
- Programación del proyecto.
- Diseño arquitectónico y técnico.
- Documentos de control área SST.
- Listado de contratistas

- **(5.4) CREAR LA EDT/WBS**

ENTRADAS

1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Recopilar requisitos – entradas - numeral Tres – Pagina 35.

3. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

4. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Cuatro – Pagina 33.

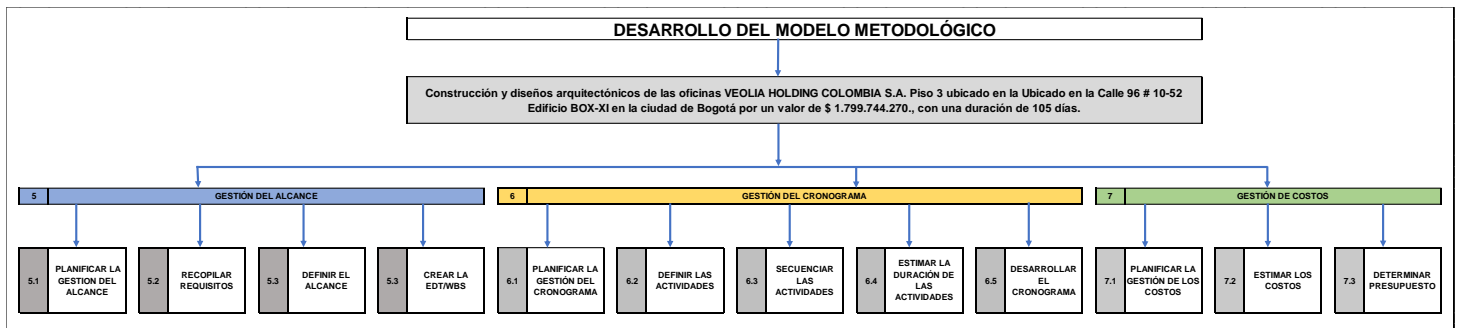
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1. JUICIO DE EXPERTOS
- 2.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
JUICIO DE EXPERTOS	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
	Directores proyectos anteriores	Verificar registros sobre anteriores proyectos con la alta gerencia
	Contratistas Expertos	Cada actividad se evalúa y se realiza con personal idóneo
	Consultorías	En cuanto a diseños

Tabla 9 Herramientas y técnicas - Crear la EDT/WBS, Fuente propia

3. DESCOMPOSICIÓN



Anexo 7 F-07QA EDT, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

SALIDAS

1. LINEA BASE DEL ALCANCE

DESARROLLO DEL MODELO METODOLÓGICO		
NIVEL	EDT-CÓDIGO	ITEM
1	5	GESTIÓN DEL ALCANCE
2	5,1	PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL ALCANCE
2	5,2	RECOPIRAR REQUISITOS
2	5,3	DEFINIR EL ALCANCE
2	5,4	CREAR LA EDT/WBS
1	6	GESTIÓN DEL CRONOGRAMA
2	6,1	PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA
2	6,2	DEFINIR LAS ACTIVIDADES
2	6,3	SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES
2	6,4	ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
2	6,5	DESARROLLAR EL CRONOGRAMA
1	7	GESTIÓN DE COSTOS
2	7,1	PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS
2	7,2	ESTIMAR LOS COSTOS
2	7,3	DETERMINAR PRESUPUESTO

Anexo 8 F-08 QA Diccionario, Fuente propia

2. ACTUALIZACIONES A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Definir el Alcance – salidas - numeral Dos – Pagina 42.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTION DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

- **(6.1) PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA**

ENTRADAS

1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Documento desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance– entradas - numeral Uno – Pagina 29, Formato: F-01QA Formato acta de constitución.

2. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

3. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

4. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Cuatro – Pagina 33.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – Herramientas y técnicas – Pagina 33.

SALIDAS

1. PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA

Para el desarrollo del modelo de la programación del proyecto Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 el programa utilizado fue Microsoft Project 2013. Teniendo en cuenta que los periodos establecidos para realizar las actividades fueron los siete días a la semana y las jornadas laborales diarias eran de 10 horas aproximadamente.

La estimación del cronograma inicial se basó por medio de juicios de expertos y la experiencia del equipo de trabajo en proyectos similares de arquitectura comercial y corporativa, ajustándose al periodo establecido por el cliente.

Una vez iniciadas las actividades del proyecto, se determinó realizar un control semanal del cronograma y así mismo ajustarlo conforme al avance de obra, en la toma de estas decisiones estaban involucrados tanto el residente de obra como representante de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. como la figura de la interventoría en representación del cliente.

En el momento del desarrollo del proyecto dentro de la gestión del cronograma no se llevó registro de las actualizaciones del cronograma. Dentro del análisis del proyecto realizado por los autores se plantea el siguiente formato para el control del cronograma.

[illegible]

FIRMA DIRECTOR DE PROYECTO ING. LUIS GABRIEL SUERZ
FIRMA INTERVENTORÍA ING. YENI BARBOSA

Anexo 9 F-09QA Formato para actualización de cronograma, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

- **(6.2) DEFINIR LAS ACTIVIDADES**

ENTRADAS

1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

2. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

3. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Cuatro – Pagina 33.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1. JUICIO DE EXPERTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – Herramientas y técnicas – Pagina 33.

2. DESCOMPOSICIÓN

Desarrollado en la sección crear la EDT/WBS – Herramientas y técnicas - numeral Dos – Pagina 43.

3. PLANIFICACIÓN GRADUAL

Para la planificación del proyecto debido a que este está estructurado a corto plazo, algunas de las actividades se planifican a detalle. Esto quiere decir que el residente de obra o el encargado de esta, conoce el procedimiento a seguir para la ejecución de cada una de ellas. Es necesario aclarar que QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. subcontrata empresas especializadas para el desarrollo de cada entregable.

4. REUNIONES

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – Herramientas y técnicas – Pagina 33.

SALIDAS

1. LISTA DE ACTIVIDADES

Para el desarrollo del cronograma el proyecto del proyecto Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A Piso 3 el programa utilizado fue Microsoft Project 2013. En este se definieron los entregables para los cuales se asignaron actividades representativas para efectos prácticos del desarrollo de este cronograma. (Veer Anexo F-10QA Cronograma)

2. ATRIBUTOS DE LA ACTIVIDAD

En cuanto a los atributos de las actividades es importante resaltar que cada una de ellas tiene un identificador único, un nombre asignado para la tarea, las actividades predecesoras, secuencia, duración y fechas impuestas.

1.2	PROGRAMACION EJECUCION DE OBRA	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19	
1.2.1	PRELIMINARES Y OBRA CIVIL	96 días	lun 12/11/18	mié 27/02/19	
1.2.1.1	PRELIMINARES	83 días	lun 12/11/18	jue 14/02/19	
1.2.1.1.1	TOMA Y VERIFICACION DE NIVELES	1 día	lun 12/11/18	mar 13/11/18	3CC
1.2.1.1.2	REUNION DE COORDINACION DE ARRANQUE ADMINISTRACION	1 día	lun 12/11/18	mar 13/11/18	11CC
1.2.1.1.3	REPLANTEO DE BAÑOS P3	1 día	jue 15/11/18	vie 16/11/18	12CC+3 días
1.2.1.1.4	REPLANTEO GENERAL P3	1 día	mar 27/11/18	mié 28/11/18	26CC+6 días
1.2.1.1.5	LLEGADA DE MATERIAL A OBRA PARA CAMPAMENTOS Y DEPOSITOS	2 días	vie 30/11/18	lun 3/12/18	14FC+2 días
1.2.1.1.6	ARMADO DE CAMPAMENTO DE OBRA	1 día	lun 3/12/18	mar 4/12/18	15
1.2.1.1.7	ARMADO DE DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO	1 día	lun 3/12/18	mar 4/12/18	16CC
1.2.1.1.8	LLEGADA EQUIPAMIENTO CAMPAMENTO Y ELEMENTOS DE SST	1 día	lun 3/12/18	mar 4/12/18	17CC
1.2.1.1.9	LLEGADA DE BAÑOS PORTATILES	1 día	jue 15/11/18	vie 16/11/18	13CC

Ilustración 12 Atributos de la actividad tomada del cronograma Microsoft Project, Fuente propia

3. LISTA DE HITOS

Un hito es un punto significativo dentro del proyecto, estos tienen una duración nula, es decir tiempo cero, para el caso del proyecto Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3, son:

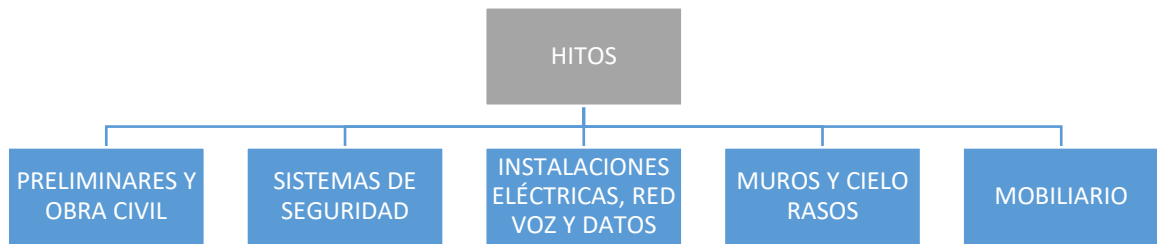


Ilustración 13 Hitos del proyecto, Fuente propia

4. SOLICITUDES DE CAMBIO

Desarrollado en la sección Definir las actividades – Salidas - numeral Uno – Pagina 45.

5. ACTUALIZACIONES DEL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Para gestionar actualizaciones en el plan para la dirección de proyectos es necesario realizar una solicitud de cambios por escrito ante la junta directiva tanto de la empresa que ejecuta el proyecto y el cliente, esto con el fin de llevar una trazabilidad de las modificaciones y afectaciones en la línea base en este caso del cronograma.

• (6.3) SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES

ENTRADAS

1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos del proyecto están basados en las entradas de este proceso:

- Atributos de las actividades.
- Listas de actividades.
- Registros de supuestos.
- Lista de hitos.

3. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

4. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Cuatro – Pagina 33.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

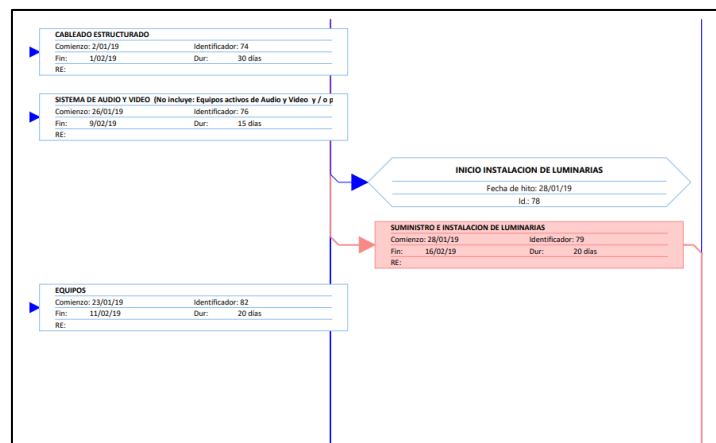
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
MÉTODO DE DIAGRAMACIÓN POR PRECEDENCIA	Utilización de FINAL a INICIO (FS), FINAL a FINAL (FF), INICIO a INICIO (SS), INICIO a FINAL (SF)	Es una técnica utilizada para construir un modelo de programación En el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas.
DETERMINACIÓN E INTEGRACION DE LAS DEPENDENCIAS	Dependencias discrecionales	Las dependencias discrecionales se establecen con base al conocimiento y a las mejores prácticas dentro del área de construcción de oficinas corporativas.
ADELANTOS Y RETRASOS	Adelantos y Retrasos	Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora puede anticiparse con respecto a una actividades predecesora, por ejemplo, se representaría como una relación lógica final a inicio, con un adelanto de determinado tiempo (días, semanas, meses)
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	Software	Microsoft Project

Tabla 10 Herramientas y técnicas - Secuenciar las actividades, Fuente propia

SALIDAS

1. DIAGRAMA DE RED DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El diagrama de red presentado a continuación para el proyecto Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3, representa la línea base del proyecto. Ver anexo 10 F-010 Diagrama de Red.



Anexo 10 F-010QA Diagrama de Red, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

2. ACTUALIZACIONES A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Secuenciar las actividades – entradas - numeral Dos – Pagina 48.

(6.4) ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ENTRADAS

1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Secuenciar las actividades – entradas - numeral Dos – Pagina 48.

3. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

4. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Cuatro – Pagina 33.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
JUICIO DE EXPERTOS	Estimación Análoga	Técnica para estimar la duración o de una actividad o de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar. La estimación análoga utiliza parámetros de un proyecto anterior similar, tales como duración, presupuesto, tamaño, peso y complejidad, como base para estimar los mismos parámetros o medidas para un proyecto futuro.
	Alternativa	Analizar las variables en cuanto a tiempo a los recursos necesarios para determinar la duración de cada actividad.
ANÁLISIS DE DATOS	Reserva	Tener Back up en cuanto a tiempos frente a cualquier imprevisto presentado
	Consenso	Unanimidad
TOMA DE DECISIONES	Toma de decisiones autocrática	Según este método, una persona asume la responsabilidad de tomar la decisión en nombre del grupo.
	Actas de comité de Obra	Se reúnen los interesados para estimar la duración de cada actividad


Tabla 11 Herramientas y técnicas - Estimar la duración de las actividades, Fuente propia

SALIDAS

Para la estimación de la duración del cronograma se llevó a cabo un consenso con cada contratista, teniendo en cuenta la amplia experiencia para el desarrollo de las tareas respectivas e indicando un rango de tiempo definido, teniendo como referencia proyectos anteriores desarrollados bajo el mismo concepto de arquitectura comercial y corporativa.

En cuanto a la base de estimaciones se consideran todas las variables a la hora de desarrollar el cronograma y determinar su duración, con el fin de tener un planteamiento inicial en cuanto a tiempos según el juicio de expertos de cada actividad y la complejidad de las tareas a desarrollar.

Es necesario a través del Formato para actualización de cronograma, desarrollado en el plan de gestión del cronograma mantener actualizado cada cambio o ajuste que se genere en cuanto a tiempo del proyecto y así llevar una trazabilidad.

ESTIMACIÓN ANÁLOGA			 QUADRATO ARQUITECTOS	
PROYECTO	oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.			
FECHA	30/11/2018			
OBJETO	Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 ubicado en la Calle 96 # 10-52 Edificio BOX-XI en la ciudad de Bogotá por un valor de \$ 1.799.744.270., con una duración de 105 días.			
ID	ITEM	DESCRIPCION	PERT / MEDIA	TIEMPO
1	1	construcción y diseño arquitectónico de las oficinas violía holding Colombia		
2	1.1	programación administrativa		
3	1.1.1	aprobación anteproyecto y presupuesto		2,00
4	1.1.2	firma del contrato	3CC+1 día	1,00
5	1.1.3	tramite de pólizas	4	3,00
6	1.1.4	generación de anticipo	5	3,00
7	1.1.5	proceso administrativo Quadrato para inicio de obra	6CC	5,00
8	1.2	programación ejecución de obra		
9	1.2.1	preliminares y obra civil		
10	1.2.1.1	preliminares		
11	1.2.1.1.1	toma y verificación de niveles	3CC	1,00
12	1.2.1.1.2	reunión de coordinación de arranque administración	11CC	1,00
13	1.2.1.1.3	replanteo de baños p3	12CC+3 días	1,00
14	1.2.1.1.4	replanteo general p3	26CC+6 días	1,00
15	1.2.1.1.5	llegada de material a obra para campamentos y depósitos	14FC+2 días	2,00
16	1.2.1.1.6	armado de campamento de obra	15	1,00
17	1.2.1.1.7	armado de depósitos de almacenamiento	16CC	1,00
18	1.2.1.1.8	llegada equipamiento campamento y elementos de sst	17CC	1,00
19	1.2.1.1.9	llegada de baños portátiles	13CC	1,00
20	1.2.1.1.10	preliminares presupuesto	19CC	80,00
21	1.2.1.2	obra civil		
22	1.2.1.2.1	inicio obra civil	13CC+2 días	
23	1.2.1.2.2	movimiento materiales y equipos	13CC+2 días	2,00
24	1.2.1.2.3	demolición placa sobre piso (escalera) incluye resanes y filos	23CC	2,00
25	1.2.1.2.4	suministro e instalación de sikadur en fisuras de placa existente (evitar	24CC	2,00
26	1.2.1.2.5	alistado de nivelación o regularización de placa existente (+/- 5 cm)	25CC	10,00
27	1.2.1.2.6	regatas y resanes en placa para instalaciones electricas	24CC+3 días	7,00
28	1.2.1.2.7	sobre piso área de para conexiones de hidrosanitaria de cocina	86	7,00
29	1.2.1.2.8	construcción poceta de aseo		3,00
30	1.2.1.2.9	aseo diario (después de cada jornada)	15	80,00

31	1.2.2	pisos, enchapes y alfombras		
32	1.2.2.1	instalación de alfombras	55FC+5 días	10,00
33	1.2.2.2	instalación de pisos en vinilo	32CC+3 días	5,00
34	1.2.2.3	instalación de enchapes para terrazas	33	3,00
35	1.2.2.4	suministro e instalación de guarda escoba en mdf h: 8 cm	55FC+15 días	5,00
36	1.2.2.5	suministro e instalación de pirlanes metálicos negro pintura electroestática	32CC	10,00
37	1.2.3	muros y cielo rasos en dry Wall		
38	1.2.3.1	muros		
39	1.2.3.1.1	suministro e instalación de muro 1 cara en drywall	26	10,00
40	1.2.3.1.2	suministro e instalación de muro 2 caras en drywall	39CC	30,00
41	1.2.3.1.3	suministro e instalación de muro 2 caras en drywall, con perfiles metálicos	40CC+20 días	15,00
42	1.2.3.1.4	suministro e instalación de muro 2 caras en drywall rf (datacenter),	41CC	3,00
43	1.2.3.1.5	suministro e instalación tapa rectas	41	3,00
44	1.2.3.1.6	suministro e instalación de frescaca en muros	40CC+15 días	3,00
45	1.2.3.1.7	campamentos (instalación y desmonte)	15	1,00
46	1.2.3.1.8	rf 1 cara data center	42CC	1,00
47	1.2.3.2	cielo rasos		
48	1.2.3.2.1	suministro e instalación de cielo raso en drywall estructura con perfilera galvanizado cal. 26 base 6 (incluye masillado, lijada y blanqueada) h: 2.4 m con estructura especial (auto portable)	40	20,00
49	1.2.3.2.2	tapada de cielo raso en área de ascensores (incluye drywall, masilla,	48	3,00
50	1.2.3.2.3	suministro e instalación de dilataciones z	48CC	20,00
51	1.2.3.2.4	suministro e instalación de frescaca en cielo raso	40	3,00
52	1.2.3.2.5	dintel de remate fachada costado sur	40CC+10 días	5,00
53	1.2.4	pintura		
54	1.2.4.1	inicio de pintura	41FC+2 días	
55	1.2.4.2	vinilo sobre muros 2 detalladas con tipo 2, la tercera mano con tipo 1	41FC+2 días	10,00
56	1.2.4.3	vinilo sobre cielo raso 2 detalladas con tipo 2, la tercera mano con tipo 1	48FC+5 días	10,00
57	1.2.4.4	vinilo sobre muros existentes detalladas con tipo 2, la tercera mano con tipo 1	55CC+5 días	10,00
58	1.2.4.5	vinilo sobre muros existentes escalera acceso materiales	57FC+5 días	5,00
59	1.2.4.6	estuco plástico en muros existente del edificio (están sin terminación)	58FC-8 días	2,00
60	1.2.4.7	retoque fina de pintura general por instalaciones (para entrega)	143CC	7,00
61	1.2.4.8	pintura en esmalte blanco vigas ip	26FC+5 días	10,00
62	1.2.4.9	pintura esmalte blanco sobre Steel deck (incluye primer para adherencia de pintura)	61CC	10,00
63	1.2.4.10	pintura en tubería emt (infraestructura eléctrica, detección, control de acceso, iluminación e hidrosanitario)	68CC+10 días	15,00
64	1.2.4.11	pintura de puertas existentes en color blanco	63	2,00
65	1.2.5	instalaciones electricas voz y datos		
66	1.2.5.1	sistema de tomas normales	39	15,00
67	1.2.5.2	sistema de tomas reguladas	66	15,00
68	1.2.5.3	canalización y ducteria	26	45,00
69	1.2.5.4	tableros de distribución y acometidas	26	15,00
70	1.2.5.5	sistema eléctrico de iluminación	66CC+10 días	30,00
71	1.2.5.6	varios sistemas eléctricos	70CC+5 días	30,00
72	1.2.5.7	adicionales eléctricos	71CC+20 días	15,00
73	1.2.6	cableado estructurado		
74	1.2.6.1	cableado estructurado	68CC+25 días	30,00

75	1.2.7	sistema de video		
76	1.2.7.1	sistema de audio y video (no incluye: equipos activos de audio y video y / o parlantes, ni capacitación / puesta en marcha del sistema de a/v))	68FC+3 días	15,00
77	1.2.8	iluminación		
78	1.2.8.1	inicio instalación de luminarias	70FC+1 día	
79	1.2.8.2	suministro e instalación de luminarias	70	20,00
80	1.2.9	sistema de aa		
81	1.2.9.1	infraestructura para aa	26	45,00
82	1.2.9.2	equipos	81	20,00
83	1.2.10	red contra incendio		
84	1.2.10.1	red contra incendio	26FC+10 días	30,00
85	1.2.11	instalaciones hidrosanitarias		
86	1.2.11.1	red sanitaria	26	15,00
87	1.2.11.2	red hidráulica	86CC+6 días	15,00
88	1.2.11.3	montaje y conexión de aparatos sanitarios	124FC+15	10,00
89	1.2.12	carpintería en vidrio y aluminio		
90	1.2.12.1	divisiones en vidrio laminado	55	10,00
91	1.2.12.2	puertas	90FC+3 días	5,00
92	1.2.13	carpintería en madera		
93	1.2.13.1	inicio de carpintería	33	
94	1.2.13.2	recepción	33	1,00
95	1.2.13.3	sofás	94	5,00
96	1.2.13.4	nichos colaborativos	32	5,00
97	1.2.13.5	tarima	33	7,00
98	1.2.13.6	acondicionamiento escalera	105	4,00
99	1.2.13.7	enchape muros y cielo rasos	98	4,00
100	1.2.13.8	cocina	96	7,00
101	1.2.13.9	muebles	100CC	5,00
102	1.2.13.10	puertas	98	4,00
103	1.2.13.11	varios	102CC+1 día	2,00
104	1.2.14	carpintería metálica		
105	1.2.14.1	estructura escalera metálica	27CC+15 días	30,00
106	1.2.14.2	puerta sistema antipánico mdf	42	2,00
107	1.2.14.3	soportes tv	118	1,00
108	1.2.15	sistema de alarma y detección de incendios		
109	1.2.15.1	infraestructura	68CC+20 días	15,00
110	1.2.15.2	equipos	109	5,00
111	1.2.16	control de acceso		
112	1.2.16.1	control de acceso	110	10,00
113	1.2.17	jardinería		
114	1.2.17.1	muros verde	94	2,00
115	1.2.18	elementos varios		
116	1.2.18.1	aparatos de cocina	100	2,00
117	1.2.18.2	logo	114	1,00
118	1.2.18.3	otros	116	2,00
119	1.2.19	decoración		
120	1.2.19.1	suministro e instalación decoraciones varias	114FC+5 días	3,00
121	1.2.19.2	sillas, lámparas y cojines	120	2,00
122	1.2.20	baños		
123	1.2.20.1	pisos, enchapes y alfombras	34	10,00
124	1.2.20.2	muros y techos en dry Wall y mampostería	26CC	20,00
125	1.2.20.3	pintura	124	5,00
126	1.2.20.4	elementos varios	124CC+10	15,00

127	1.2.21	mobiliario		
128	1.2.21.1	mobiliario de línea		
129	1.2.21.1.1	mobiliario	32FC+1 día	
130	1.2.21.1.2	llegada de mobiliario	32	4,00
131	1.2.21.1.3	instalación de mobiliario de línea	130	12,00
132	1.2.21.2	mobiliario especial		
133	1.2.21.2.1	llegada de mobiliario	32	5,00
134	1.2.21.2.2	instalación	133FC+2 días	4,00
135	1.2.21.2.3	fin mobiliario	134	
136	1.2.22	solar screen		
137	1.2.22.1	solar screen	114	3,00
138	1.2.23	aseo		
139	1.2.23.1	aseo de obra	15	70,00
140	1.2.23.2	aseo final de obra	79	15,00
141	1.2.24	remates de obra		
142	1.2.24.1	remates	140FF-5 días	
143	1.2.24.2	remates finales de obra	140FF-5 días	7,00
144	1.2.25	cierre administrativo		
145	1.2.25.1	cierre administrativo	143FC+5 días	5,00
DURACIÓN DEL PROYECTO				105,00

Anexo 11 F-011QA Estimación análoga, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

La razón por la cual los autores tomaron la decisión de realizar el análisis por el método de estimación análoga fue por que previamente utilizando la estimación basada en tres valores, se pudo llegar a la conclusión de que el método no es óptimo para proyectos de construcción puesto que por su manera estadística de cuantificar valores, estos puedes llegar a ser lejanos a la realidad y alterar los tiempos de las actividades a ejecutar, por lo tanto el tiempo total del proyecto se ve aumentado significativamente.

Como se puede observar en el anexo 11, la duración del proyecto es de 105 días, según programación desarrolla en Microsoft Project y datos definidos a través de juicio de expertos. Al aplicar el método PERT (estimación basada en tres valores), se puede evidenciar como el tiempo de ejecución del proyecto se ve alterado y este pasa a un periodo de ejecución de 138 días (Anexo 12 F-012QA Método PERT)

MÉTODO PERT (TIEMPO)



PROYECTO	oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.						
FECHA	30/11/2018						
OBJETO	Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 ubicado en la Ubicado en la Calle 96 # 10-52 Edificio BOX-XI en la ciudad de Bogotá por un valor de \$ 1.799.744.270., con una duración de 105 días.						
ITEM	DESCRIPCION	OPTIMISTA	MEDIA	PESIMISTA	PERT / MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	VARIANZA
1	veolia						
1.1	programación administrativa						
1.1.1	aprobación anteproyecto y presupuesto	2	2	2	3.0	0	0
1.1.2	firma del contrato	1	1	1	2.0	0	0
1.1.3	tramite de pólizas	3	3	3	4.0	0	0
1.1.4	generación de anticipo	3	3	3	4.0	0	0
1.1.5	proceso administrativo Quadrato para inicio de obra	5	5	6	6.0	0	0
1.2	programación ejecución de obra						
1.2.1	preliminares y obra civil						
1.2.1.1	preliminares						
1.2.1.1.1	toma y verificación de niveles	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.2	reunión de coordinación de arranque administración	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.3	replanteo de baños p3	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.4	replanteo general p3	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.5	llegada de material a obra para campamentos y depósitos	2	2	2	3.0	0	0
1.2.1.1.6	armado de campamento de obra	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.7	armado de depósitos de almacenamiento	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.8	llegada equipamiento campamento y elementos de sst	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.9	llegada de baños portátiles	1	1	1	2.0	0	0
1.2.1.1.10	preliminares y presupuesto	76	80	92	82.0	3	7
1.2.1.2	obra civil						
1.2.1.2.1	movimiento materiales y equipos	2	2	2	3.0	0	0
1.2.1.2.2	demolición placa sobre piso (escalera) incluye resanes y filos	2	2	2	3.0	0	0
1.2.1.2.3	suministro e instalación de sikadur en fisuras de placa existente (evitar filtraciones en 2 piso)	2	2	2	3.0	0	0
1.2.1.2.4	alistado de nivelación o regularización de placa existente (+/- 5 cm)	10	10	12	11.0	0	0
1.2.1.2.5	regatas y resanes en placa para instalaciones electricas	7	7	8	8.0	0	0
1.2.1.2.6	sobre piso área de para conexiones de hidrosanitaria de cocina	7	7	8	8.0	0	0
1.2.1.2.7	construcción poceta de aseo	3	3	3	4.0	0	0
1.2.1.2.8	aseo diario (después de cada jornada)	76	80	92	82.0	3	7
1.2.2	pisos, enchapes y alfombras						
1.2.2.1	instalación de alfombras	10	10	12	11.0	0	0
1.2.2.2	instalación de pisos en vinilo	5	5	6	6.0	0	0
1.2.2.3	instalación de enchapes para terrazas	3	3	3	4.0	0	0
1.2.2.4	suministro e instalación de guarda escoba en mdf h: 8 cm	5	5	6	6.0	0	0
1.2.2.5	suministro e instalación de pirlanes metálicos negro pintura electroestática	10	10	12	11.0	0	0
1.2.3	muros y cielo rasos en dry Wall						
1.2.3.1	muros						
1.2.3.1.1	suministro e instalación de muro 1 cara en drywall	10	10	12	11.0	0	0
1.2.3.1.2	suministro e instalación de muro 2 caras en drywall	29	30	35	31.0	1	1
1.2.3.1.3	suministro e instalación de muro 2 caras en drywall, con perfiles metálicos estructurales 4x4 calibre 18 (incluye chazos expansivos con anclajes epoxico, masillado, lijada y blanqueada). espesor 9 cm (cabinas oficina semicerradas)	14	15	17	16.0	1	0
1.2.3.1.4	suministro e instalación de muro 2 caras en drywall rf (datacenter),	3	3	3	4.0	0	0
1.2.3.1.5	suministro e instalación tapa rectas	3	3	3	4.0	0	0
1.2.3.1.6	suministro e instalación de frescasa en muros	3	3	3	4.0	0	0
1.2.3.1.7	campamentos (instalación y desmonte)	1	1	1	2.0	0	0
1.2.3.1.8	rf 1 cara data center	1	1	1	2.0	0	0
1.2.3.2	cielo rasos						
1.2.3.2.1	suministro e instalación de cielo raso en drywall estructura con perfilera galvanizado cal. 26 base 6 (incluye masillado, lijada y blanqueada) h: 2.4 m con estructura especial (auto portable)	19	20	23	21.0	1	0
1.2.3.2.2	tapada de cielo raso en área de ascensores (incluye drywall, masilla, lijada)	3	3	3	4.0	0	0
1.2.3.2.3	suministro e instalación de dilataciones z	19	20	23	21.0	1	0
1.2.3.2.4	suministro e instalación de frescasa en cielo raso	3	3	3	4.0	0	0
1.2.3.2.5	dintel de remate fachada costado sur	5	5	6	6.0	0	0
1.2.4	pintura						
1.2.4.1	vinilo sobre muros 2 detalladas con tipo 2, la tercera mano con tipo 1	10	10	12	11.0	0	0
1.2.4.2	vinilo sobre cielo raso 2 detalladas con tipo 2, la tercera mano con tipo 1	10	10	12	11.0	0	0
1.2.4.3	vinilo sobre muros existentes detalladas con tipo 2, la tercera mano con tipo 1	10	10	12	11.0	0	0
1.2.4.4	vinilo sobre muros existentes escalera acceso materiales	5	5	6	6.0	0	0
1.2.4.5	estuco plástico en muros existente del edificio (están sin terminación)	2	2	2	3.0	0	0
1.2.4.6	retoque fina de pintura general por instalaciones (para entrega)	7	7	8	8.0	0	0
1.2.4.7	pintura en esmalte blanco vigas tp	10	10	12	11.0	0	0
1.2.4.8	pintura esmalte blanco sobre Steel deck (incluye primer para adherencia de pintura)	10	10	12	11.0	0	0
1.2.4.9	pintura en tubería emt (infraestructura eléctrica, detección, control de acceso, iluminación e hidrosanitario)	14	15	17	16.0	1	0
1.2.4.10	pintura de puertas existentes en color blanco	2	2	2	3.0	0	0
1.2.5	instalaciones electricas voz y datos						
1.2.5.1	sistema de tomas normales	14	15	17	16.0	1	0
1.2.5.2	sistema de tomas reguladas	14	15	17	16.0	1	0
1.2.5.3	canalización y ducteria	43	45	52	46.0	2	2
1.2.5.4	tableros de distribución y acometidas	14	15	17	16.0	1	0
1.2.5.5	sistema eléctrico de iluminación	29	30	35	31.0	1	1
1.2.5.6	varios sistemas eléctricos	29	30	35	31.0	1	1
1.2.5.7	adicionales eléctricos	14	15	17	16.0	1	0

1.2.6	cableado estructurado						
1.2.6.1	cableado estructurado	29	30	35	31.0	1	1
1.2.7	sistema de video						
1.2.7.1	sistema de audio y video (no incluye: equipos activos de audio y video y / o parlantes, ni capacitación / puesta en marcha del sistema de a/v))	14	15	17	16.0	1	0
1.2.8	iluminación						
1.2.8.1	suministro e instalación de luminarias	19	20	23	21.0	1	0
1.2.9	sistema de aa						
1.2.9.1	infraestructura para aa	43	45	52	46.0	2	2
1.2.9.2	equipos	19	20	23	21.0	1	0
1.2.10	red contra incendio						
1.2.10.1	red contra incendio	29	30	35	31.0	1	1
1.2.11	instalaciones hidrosanitarias						
1.2.11.1	red sanitaria	14	15	17	16.0	1	0
1.2.11.2	red hidráulica	14	15	17	16.0	1	0
1.2.11.3	montaje y conexión de aparatos sanitarios	10	10	12	11.0	0	0
1.2.12	carpintería en vidrio y aluminio						
1.2.12.1	divisiones en vidrio laminado	10	10	12	11.0	0	0
1.2.12.2	puertas	5	5	6	6.0	0	0
1.2.13	carpintería en madera						
1.2.13.1	recepción	1	1	1	2.0	0	0
1.2.13.2	sofás	5	5	6	6.0	0	0
1.2.13.3	nichos colaborativos	5	5	6	6.0	0	0
1.2.13.4	tarima	7	7	8	8.0	0	0
1.2.13.5	acondicionamiento escalera	4	4	5	5.0	0	0
1.2.13.6	enchape muros y cielo rasos	4	4	5	5.0	0	0
1.2.13.7	cocina	7	7	8	8.0	0	0
1.2.13.8	muebles	5	5	6	6.0	0	0
1.2.13.9	puertas	4	4	5	5.0	0	0
1.2.13.10	varios	2	2	2	3.0	0	0
1.2.14	carpintería metálica						
1.2.14.1	estructura escalera metálica	29	30	35	31.0	1	1
1.2.14.2	puerta sistema antipánico mdf	2	2	2	3.0	0	0
1.2.14.3	soportes tv	1	1	1	2.0	0	0
1.2.15	sistema de alarma y detección de incendios						
1.2.15.1	infraestructura	14	15	17	16.0	1	0
1.2.15.2	equipos	5	5	6	6.0	0	0
1.2.16	control de acceso						
1.2.16.1	control de acceso	10	10	12	11.0	0	0
1.2.17	jardinería						
1.2.17.1	muros verde	2	2	2	3.0	0	0
1.2.18	elementos varios						
1.2.18.1	aparatos de cocina	2	2	2	3.0	0	0
1.2.18.2	logo	1	1	1	2.0	0	0
1.2.18.3	otros	2	2	2	3.0	0	0
1.2.19	decoración						
1.2.19.1	suministro e instalación decoraciones varias	3	3	3	4.0	0	0
1.2.19.2	sillas, lámparas y cojines	2	2	2	3.0	0	0
1.2.20	baños						
1.2.20.1	pisos, enchapes y alfombras	10	10	12	11.0	0	0
1.2.20.2	muros y techos en dry Wall y mampostería	19	20	23	21.0	1	0
1.2.20.3	pintura	5	5	6	6.0	0	0
1.2.20.4	elementos varios	14	15	17	16.0	1	0
1.2.21	mobiliario						
1.2.21.1	mobiliario de línea						
1.2.21.1.1	llegada de mobiliario	4	4	5	5.0	0	0
1.2.21.1.2	instalación de mobiliario de línea	11	12	14	13.0	0	0
1.2.21.2	mobiliario especial						
1.2.21.2.1	llegada de mobiliario	5	5	6	6.0	0	0
1.2.21.2.2	instalación	4	4	5	5.0	0	0
1.2.22	solar screen						
1.2.22.1	solar screen	3	3	3	4.0	0	0
1.2.23	aseo						
1.2.23.1	aseo de obra	67	70	81	72.0	2	5
1.2.23.2	aseo final de obra	14	15	17	16.0	1	0
1.2.24	remates de obra						
1.2.24.1	remates finales de obra	7	7	8	8.0	0	0
1.2.25	cierre administrativo						
1.2.25.1	cierre administrativo	5	5	6	6.0	0	0
					138		2

Tiempos calculados de días.

Anexo 12 F-012QA Método PERT, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

(6.5) DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Secuenciar las actividades – entradas - numeral Dos – Pagina 48.

3. ACUERDOS

Mediante los acuerdos firmados en las reuniones con cada contratista se estipulan las duraciones de cada actividad registradas en actas y con estas desarrollar el cronograma da del proyecto.

4. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

5. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Cuatro – Pagina 33.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
ANÁLISIS DEL CRONOGRAMA DE RED	Microsoft Project	A través de este programa se genera la programación del proyecto con la información de las actividades a ejecutar y su duración
MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA	Microsoft Project	Por medio de la Herramienta de Tareas Críticas del programa utilizado se determina la secuencia de actividades que representa el camino mas largo a través del proyecto, lo cual determina la menor duración del mismo, por lo tanto la ruta crítica mas larga tiene la menor holgura total, generalmente cero

Tabla 12 Herramientas y técnicas – Desarrollar el cronograma, Fuente propia

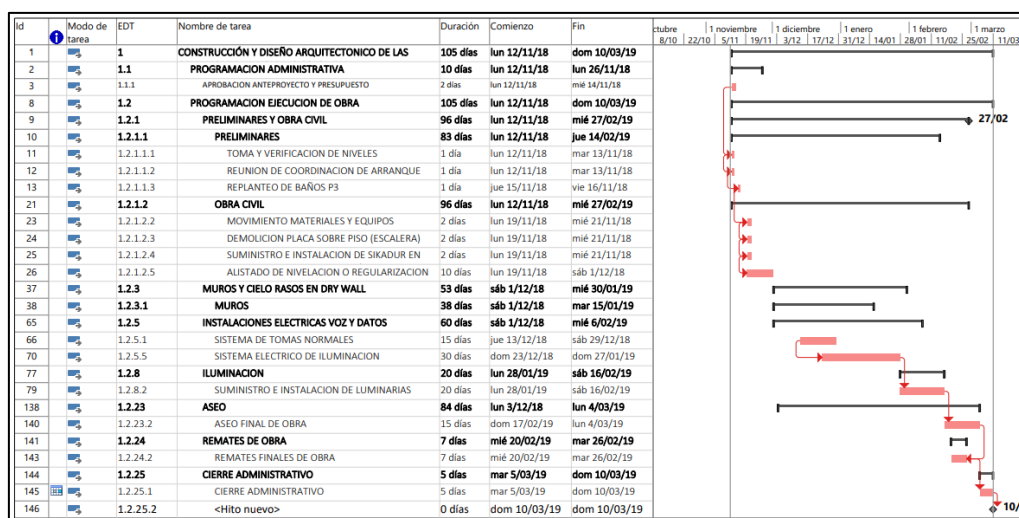


Ilustración 14 Método de la Ruta Crítica, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

ANÁLISIS DE DATOS	Análisis de escenarios	Proceso por el cual se evalúan supuestos y sus efectos positivos/negativos sobre el proyecto (que pasa si?)
ADELANTOS Y RETRAZOS	Adelantos y Retrasos	Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora puede anticiparse con respecto a una actividades predecesora, por ejemplo se representaría como una relación lógica final a inicio, con un adelanto de determinado tiempo (días, semanas, meses)
COMPRESION DEL CRONOGRAMA	Ejecución Rápida	La ejecución rápida es una técnica para lograr comprimir el cronograma, esta solo funciona cuando las actividades puedes realizarse de manera paralela para así reducir la duración del proyecto en la ruta critica. Esta forma puede aumentar los costos del proyecto pero disminuir si tiempo de ejecución.
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	Software	Microsoft Project

Tabla 13 Herramientas y técnicas - Desarrollar el cronograma, Fuente propia

SALIDAS

1. LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA

El modelo base de programación desarrollado por los autores en Microsoft Project está desarrollado con el fin de generar un parámetro basado en tiempo definidos por el método de estimación análoga que para este caso en estudio dio como resultado un periodo de ejecución de 105 días.

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		1	CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO ARQUITECTONICO DE LAS	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19
2		1.1	PROGRAMACION ADMINISTRATIVA	10 días	lun 12/11/18	lun 26/11/18
3		1.1.1	APROBACION ANTEPROYECTO Y PRESUPUESTO	2 días	lun 12/11/18	mié 14/11/18
4		1.1.2	FIRMA DEL CONTRATO	1 día	mar 13/11/18	mié 14/11/18
5		1.1.3	TRAMITE DE POLIZAS	3 días	mié 14/11/18	lun 19/11/18
6		1.1.4	GENERACION DE ANTICIPO	3 días	lun 19/11/18	jue 22/11/18
7		1.1.5	PROCESO ADMINISTRATIVO QUADRATO PARA INICIO DE OBRA	5 días	lun 19/11/18	lun 26/11/18

Ilustración 15 LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA, Fuente propia

2. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Jul '18	15 oct '18	31 dic '18	18 mar '19				
							M	X	J	V	S	D	L	M
1		1	CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO ARQUITECTONICO DE LAS	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19								
2		1.1	PROGRAMACION ADMINISTRATIVA	10 días	lun 12/11/18	lun 26/11/18								
8		1.2	PROGRAMACION EJECUCION DE OBRA	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19								
9		1.2.1	PRELIMINARES Y OBRA CIVIL	96 días	lun 12/11/18	mié 27/02/19								
31		1.2.2	PISOS, ENCHAPES Y ALFOMBRAS	15 días	mié 30/01/19	mié 13/02/19								
37		1.2.3	MUROS Y CIELO RASOS EN DRY WALL	53 días	sáb 1/12/18	mié 30/01/19								
53		1.2.4	PINTURA	75 días	vie 7/12/18	mar 26/02/19								
65		1.2.5	INSTALACIONES ELECTRICAS VOZ Y DATOS	60 días	sáb 1/12/18	mié 6/02/19								
73		1.2.6	CABLEADO ESTRUCTURADO	30 días	mié 2/01/19	vie 1/02/19								
75		1.2.7	SISITEMA DE VIDEO	15 días	sáb 26/01/19	sáb 9/02/19								
77		1.2.8	ILUMINACION	20 días	lun 28/01/19	sáb 16/02/19								
80		1.2.9	SISTEMA DE AA	65 días	sáb 1/12/18	lun 11/02/19								
83		1.2.10	RED CONTRA INCENDIO	30 días	jue 13/12/18	jue 17/01/19								
85		1.2.11	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	35 días	sáb 1/12/18	sáb 12/01/19								
89		1.2.12	CARPINTERIA EN VIDRIO Y ALUMINIO	18 días	vie 25/01/19	lun 11/02/19								
92		1.2.13	CARPINTERIA EN MADERA	36 días	mié 16/01/19	mié 20/02/19								
104		1.2.14	CARPINTERIA METALICA	71 días	mar 11/12/18	lun 25/02/19								
108		1.2.15	SISTEMA DE ALARMA Y DETECCION DE INCENDIOS	20 días	dom 23/12/18	jue 17/01/19								
111		1.2.16	CONTROL DE ACCESO	10 días	vie 18/01/19	dom 27/01/19								
113		1.2.17	JARDINERIA	2 días	vie 8/02/19	sáb 9/02/19								
115		1.2.18	ELEMENTOS VARIOS	15 días	dom 10/02/19	dom 24/02/19								
119		1.2.19	DECORACION	5 días	vie 15/02/19	mar 19/02/19								
122		1.2.20	BAÑOS	83 días	lun 19/11/18	mar 19/02/19								
127		1.2.21	MOBILIARIO	16 días	sáb 9/02/19	dom 24/02/19								
136		1.2.22	SOLAR SCREEN	3 días	dom 10/02/19	mar 12/02/19								
138		1.2.23	ASEO	84 días	lun 3/12/18	lun 4/03/19								
141		1.2.24	REMATES DE OBRA	7 días	mié 20/02/19	mar 26/02/19								
144		1.2.25	CIERRE ADMINISTRATIVO	5 días	mar 5/03/19	dom 10/03/19								

Ilustración 16 Resumen del Cronograma del proyecto, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

3. DATOS DEL CRONOGRAMA

id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Jul '18	15 oct '18	31 dic '18	18 mar '19
1		1	CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO ARQUITECTONICO DE LAS	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19	M	X		
8		1.2	PROGRAMACION EJECUCION DE OBRA	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19				
9		1.2.1	PRELIMINARES Y OBRA CIVIL	96 días	lun 12/11/18	mié 27/02/19				
53		1.2.4	PINTURA	75 días	vie 7/12/18	mar 26/02/19				
54		1.2.4.1	INICIO DE PINTURA	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19				
77		1.2.8	ILUMINACION	20 días	lun 28/01/19	sáb 16/02/19				
78		1.2.8.1	INICIO INSTALACION DE LUMINARIAS	0 días	lun 28/01/19	lun 28/01/19				
92		1.2.13	CARPINTERIA EN MADERA	36 días	mié 16/01/19	mié 20/02/19				
93		1.2.13.1	INICIO DE CARPINTERIA	0 días	mié 6/02/19	mié 6/02/19				
127		1.2.21	MOBILIARIO	16 días	sáb 9/02/19	dom 24/02/19				
141		1.2.24	REMATES DE OBRA	7 días	mié 20/02/19	mar 26/02/19				
142		1.2.24.1	REMATES	0 días	mar 26/02/19	mar 26/02/19				
144		1.2.25	CIERRE ADMINISTRATIVO	5 días	mar 5/03/19	dom 10/03/19				
146		1.2.25.2	FIN DEL PROYECTO	0 días	dom 10/03/19	dom 10/03/19				

Ilustración 17 Hitos del proyecto, Fuente propia

Para mejor visualización remitirse al anexo.

4. CALENDARIOS DEL PROYECTO

- Fecha de inicio: 12 de noviembre de 2018
- Fecha de finalización: 10 de marzo de 2019

Ver Anexo 13 F-013QA Cronograma, desarrollado por los autores del documento.

5. SOLICITUDES DE CAMBIO

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Cronograma – Salidas - numeral Uno – Pagina 45.

6. ACTUALIZACIONES DEL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – salidas - numeral cuatro – Pagina 48.

7. ACTUALIZACIONES A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Secuenciar las actividades – entradas - numeral Dos – Pagina 48.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO

- **(7.1) PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS COSTOS**

ENTRADAS

1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Documento desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance– entradas - numeral Uno – Pagina 29, Formato: F-01QA Formato acta de constitución.

2. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

3. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

4. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

- Lecciones aprendidas.
- Bases de datos de los presupuestos de proyectos desarrollados.
- Policitas de los procedimientos de la compañía frente a desembolsos de dinero a proveedores.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
JUICIO DE EXPERTOS	Directores proyectos anteriores	Verificar registros sobre anteriores proyectos con la alta gerencia
	Contratistas Expertos	Las actividades se evalúan y se genera un costo a cada una de ellas
ANÁLISIS DE DATOS	Se realizan cortes de obras quincenales o dependiendo el tamaño del proyecto y así generar el flujo de caja para la construcción del proyecto y generación de anticipos para inicio de las actividades.	
REUNIONES	Actas de comité de Obra	Para cada proyecto
	Informes semanales	
	Corte de obra	

Tabla 14 Herramientas y técnicas – Planificar la gestión de costos, Fuente propia

SALIDAS

1. PLAN PARA LA GESTIÓN DE COSTOS

Una vez definidos los entregables del proyecto y cada una de las actividades a desarrollar, se procede con la asignación de una unidad de medida cuantificable y a su vez las cantidades de obra a ejecutar a través de memorias de cálculos que sirvan como herramientas para la validación y control de estas.

A través del comportamiento del mercado se asignan los costos a las actividades, teniendo en cuenta un aumento frente al costo suministrado por el contratista entre el 10% y el 25% en el presupuesto emitido para el cliente final.

Establecer las reglas para la medición del desempeño mediante la gestión del valor ganado, definiendo en la EDT los puntos donde se realizará dicha medición. Especificar la metodología y las fórmulas que se aplicaran en el método del valor ganado para determinar el costo real ejecutado del proyecto. En caso de poderse realizar este método es importante diligenciar un formato donde se lleve el control de este. Para el proyecto en estudio no es posible realizar el control del método ya que es una obra ya ejecutada.

- **(7.2) ESTIMAR LOS COSTOS**

ENTRADAS

1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos del proyecto están basados en las entradas de este proceso:

- Atributos de las actividades.
- Listas de actividades.
- Cantidades y unidad de medidas.
- Costos de las actividades.
- Presupuesto final.
- Registros de los riesgos.

3. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

4. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Costo – entradas - numeral cuatro – Pagina 33.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
JUICIO DE EXPERTOS	Estimación análoga	Técnica para estimar el costo de una actividad o de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar. La estimación análoga utiliza parámetros de un proyecto anterior similar, tales como duración, presupuesto, tamaño, peso y complejidad, como base para estimar los mismos parámetros o medidas para un proyecto futuro.
ANÁLISIS DE DATOS	Alternativa	Analizar las variables en cuanto a costo de los recursos necesarios para determinar la duración de cada actividad.
	Reserva	Tener Back up en cuanto a costo frente a cualquier imprevisto presentado
TOMA DE DECISIONES	Consenso	Unanimidad
	Toma de decisiones autocrática	Según este método, una persona asume la responsabilidad de tomar la decisión en nombre del grupo.
REUNIONES	Actas de comité de Obra	Se reúnen los interesados para estimar el costo de cada actividad
SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	Microsoft Project y Excel.	Programas utilizados para el desarrollo de la gestión de costos.

Tabla 15 Herramientas y técnicas - Estimar los costos, Fuente propia


SALIDAS

Para la estimación de la duración de los costos se llevó a cabo un consenso con cada contratista, teniendo en cuenta la amplia experiencia para el desarrollo de las tareas respectivas e indicando un rango de valor definido, teniendo como referencia proyectos anteriores desarrollados bajo el mismo concepto de arquitectura comercial y corporativa.

En cuanto a la base de estimaciones se consideran todas las variables a la hora de desarrollar el presupuesto y determinar su costo, con el fin de tener un planteamiento inicial en cuanto a valores según el juicio de expertos de cada

actividad y la complejidad de las tareas a desarrollar.

Cuando se presentan actividades adicionales es necesario socializarlos en comités de obra, para llevar control de estos y poder tener una aprobación por escrito por parte del cliente para su posterior desarrollo.

QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S		
CUADRO RESUMEN		
PROYECTO: VEOLIA		
FECHA: ABRIL 03 DE 2019		
AREA:	2.584	GRAN TOTAL PRESUPUESTO
ITEM	DESCRIPCION	GRAN TOTAL EJECUTADO
1,00	PRELIMINARES Y OBRA CIVIL	74.686.521
2,00	PISOS, ENCHAPES Y ALFOMBRAS	172.077.175
3,00	MUROS Y TECHOS EN DRY WALL Y MAMPOSTERIA	77.369.482
4,00	PINTURA	66.133.658
5,00	INSTALACIONES ELECTRICAS	186.654.577
6,00	SISTEMA DE VIDEO	1.154.529
7,00	ILUMINACION	108.493.125
8,00	AIRE ACONDICIONADO	122.289.335
9,00	RED CONTRAINCENCIO	35.631.669
10,00	RED HIDROSANITARIA	10.985.381
11,00	CARPINTERIA EN ALUMINIO Y VIDRIO	76.598.785
12,00	CARPINTERIA MADERA	224.376.269
13,00	CARPINTERIA METALICA	40.457.660
14,00	APLICACIONES GRAFICAS	-
15,00	SISTEMA DE ALARMA Y DETECCION DE INCENDIOS	29.882.843
16,00	CONTROL DE ACCESO	2.096.443
17,00	JARDINERIA	15.645.000
18,00	ELEMENTOS VARIOS	5.727.695
19,00	DECORACION	19.659.670
20,00	ASEO GENERAL	11.883.800
21,00	BAÑOS	79.176.678
22,00	CABLEADO ESTRUCTURADO	26.312.132
23,00	MOBILIARIO	135.942.772
TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 1.523.235.199
GRAN TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 1.523.235.199
24,00	AIU 17%	
24,01	Administracion	110.983.394
24,02	Imprevistos	41.618.773
24,03	Utilidad	87.315.829
24,04	IVA 19% sobre utilidad	16.590.007
TOTAL AIU		\$ 256.508.003
25,00	SOLAR SCREEM	\$20.001.067,80
TOTAL PRESUPUESTO		\$ 1.799.744.270
COSTO POR M2		\$ 696.495

Anexo 14 F-014QA Presupuesto, Fuente Quadrato Arquitectos SAS.

- **(7.3) DETERMINAR EL PRESUPUESTO**

ENTRADAS

1. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Dos – Pagina 32.

2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Desarrollado en la sección Estimar los costos – entradas - numeral Dos – Pagina 64.

3. DOCUMENTOS DEL NEGOCIO

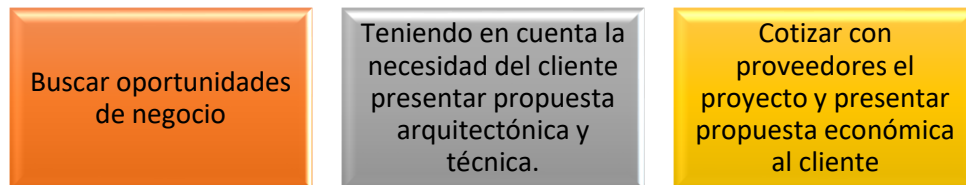


Ilustración 18, Documentos del negocio, Fuente propia

4. ACUERDOS

- Teniendo en cuenta las cantidades de obra de cada actividad, se puede negociar con el proveedor para tener un costo más bajo por tarea, y así poder entregar un presupuesto más ajustado al cliente. Esto con el fin de poder ser competitivos frente al mercado, pero no dejando al lado la calidad del producto final.

5. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Alcance – entradas - numeral Tres – Pagina 33.

6. ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

Desarrollado en la sección Planificar la Gestión del Costo – entradas - numeral cuatro – Pagina 62.

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS		
	HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
JUICIO DE EXPERTOS	Estimación análoga	Técnica para estimar el costo de una actividad o de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar. La estimación análoga utiliza parámetros de un proyecto anterior similar, tales como duración, presupuesto, tamaño, peso y complejidad, como base para estimar los mismos parámetros o medidas para un proyecto futuro.
COSTOS AGREGADOS	Presupuesto	Se le asignan costos a las actividades para determinar el valor del entregable.
ANÁLISIS DE DATOS	Alternativa	Analizar las variables en cuanto a costo de los recursos necesarios para determinar la duración de cada actividad.
	Reserva	Tener Back up en cuanto a costo frente a cualquier imprevisto presentado
REVISAR LA INFORMACIÓN HISTÓRICA	Juicio de expertos / Estimación análoga	Con base a la recopilación de información de otros proyectos con las mismas características, se pueden tener como referencia para la construcción del presupuesto.
FINANCIAMIENTO	Anticipo y cortes de obra	Los proyectos desarrollados por Quadrato Arquitectos SAS, se financian a través del anticipo generado por el cliente y su flujo de caja se ve alimentado a través de los cortes del obra periódicos según el avance de porcentaje del proyecto.

Tabla 16 Herramientas y técnicas – Determinar el presupuesto, Fuente propia

SALIDAS

1. LINEA BASE DE COSTOS

El modelo base de presupuesto fue desarrollado por QUADRATO ARQUITECTOS SAS, quien, a través del método de estimación análoga, estructuro los valores de cada actividad dando resultado un costo ejecutado del proyecto de \$ 1.799.744.270.

Id	Modo de tarea	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Costo	0 jul '18	15 oct '18	31 dic '18	18 mar '19				
									M	X	J	V	S	D	L	M
1		1	CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO ARQUITECTONICO DE LAS	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19		\$1.799.744.272,96								
2		1.1	PROGRAMACION ADMINISTRATIVA	10 días	lun 12/11/18	lun 26/11/18		\$0,00								
3		1.1.1	APROBACION ANTEPROYECTO Y PRESUPUESTO	2 días	lun 12/11/18	mié 14/11/18		\$0,00								
4		1.1.2	FIRMA DEL CONTRATO	1 día	mar 13/11/18	mié 14/11/18	3CC+1 día	\$0,00								
5		1.1.3	TRAMITE DE POLIZAS	3 días	mié 14/11/18	lun 19/11/18	4	\$0,00								
6		1.1.4	GENERACION DE ANTICIPO	3 días	lun 19/11/18	jue 22/11/18	5	\$0,00								
7		1.1.5	PROCESO ADMINISTRATIVO QUADRATO PARA INICIO DE OBRA	5 días	lun 19/11/18	lun 26/11/18	6CC	\$0,00								
8		1.2	PROGRAMACION EJECUCION DE OBRA	105 días	lun 12/11/18	dom 10/03/19		\$1.799.744.272,96								
9		1.2.1	PRELIMINARES Y OBRA CIVIL	96 días	lun 12/11/18	mié 27/02/19		\$74.686.521,00								
31		1.2.2	PISOS, ENCHAPES Y ALFOMBRAS	15 días	mié 30/01/19	mié 13/02/19		\$172.077.175,00								
32		1.2.2.1	INSTALACION DE ALFOMBRAS	10 días	mié 30/01/19	vie 8/02/19	55FC+5 días	\$124.349.600,00								
33		1.2.2.2	INSTALACION DE PISOS EN VINILO	5 días	sáb 2/02/19	mié 6/02/19	32CC+3 días	\$34.123.950,00								
34		1.2.2.3	INSTALACION DE ENCHAPES PARA TERRAZAS	3 días	jue 7/02/19	sáb 9/02/19	33	\$1.211.525,00								
35		1.2.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE GUARDAESCOBA	5 días	sáb 9/02/19	mié 13/02/19	55FC+15 días	\$12.117.600,00								
36		1.2.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE PIRLANES	10 días	mié 30/01/19	vie 8/02/19	32CC	\$274.500,00								
37		1.2.3	MUROS Y CIELO RASOS EN DRY WALL	53 días	sáb 1/12/18	mié 30/01/19		\$77.369.481,46								
53		1.2.4	PINTURA	75 días	vie 7/12/18	mar 26/02/19		\$66.133.658,00								
54		1.2.4.1	INICIO DE PINTURA	0 días	lun 14/01/19	lun 14/01/19	41FC+2 días	\$0,00								
55		1.2.4.2	VINILO SOBRE MUROS 2 DETALLADAS CON TIPO 2,	10 días	mar 15/01/19	jue 24/01/19	41FC+2 días	\$10.686.816,00								
56		1.2.4.3	VINILO SOBRE CIELO RASO 2 DETALLADAS CON	10 días	sáb 2/02/19	lun 11/02/19	48FC+5 días	\$2.886.880,00								
57		1.2.4.4	VINILO SOBRE MUROS EXISTENTES DETALLADAS	10 días	dom 20/01/19	mar 29/01/19	55CC+5 días	\$5.723.926,00								
58		1.2.4.5	VINILO SOBRE MUROS EXISTENTES ESCALERA	5 días	lun 4/02/19	vie 8/02/19	57FC+5 días	\$768.199,00								
59		1.2.4.6	ESTUCO PLASTICO EN MUROS EXISTENTE DEL	2 días	vie 1/02/19	sáb 2/02/19	58FC-8 días	\$3.593.980,00								
60		1.2.4.7	RETOQUE FINA DE PINTURA GENERAL POR	7 días	mié 20/02/19	mar 26/02/19	143CC	\$993.857,00								
61		1.2.4.8	PINTURA EN ESMALTE BLANCO VIGAS IP	10 días	vie 7/12/18	mar 18/12/18	26FC+5 días	\$11.076.000,00								
62		1.2.4.9	PINTURA ESMALTE BLANCO SOBRE STEEL DECK	10 días	vie 7/12/18	mar 18/12/18	61CC	\$28.424.000,00								
63		1.2.4.10	PINTURA EN TUBERIA EMT (INFRAESTRUTURA	15 días	jue 13/12/18	sáb 29/12/18	68CC+10 días	\$1.100.000,00								
64		1.2.4.11	PINTURA DE PUERTAS EXISTENTES EN COLOR BLANCO	2 días	mié 2/01/19	jue 3/01/19	63	\$880.000,00								
65		1.2.5	INSTALACIONES ELECTRICAS VOZ Y DATOS	60 días	sáb 1/12/18	mié 6/02/19		\$186.654.577,00								
66		1.2.5.1	SISTEMA DE TOMAS NORMALES	15 días	jue 13/12/18	sáb 29/12/18	39	\$24.590.063,00								
67		1.2.5.2	SISTEMA DE TOMAS REGULADAS	15 días	mié 2/01/19	jue 17/01/19	66	\$21.452.679,00								

Página 1

Página 1

Anexo 15 F-015QA Línea base de costos, Fuente propia.

Para mejor visualización remitirse al anexo.

2. REQUISITOS DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

- QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. hace acuerdos con el cliente para establecer cómo será el financiamiento de cada proyecto; en el contrato para el desarrollo del proyecto Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3 se acordó realizar un flujo de caja cada 20 días, con un valor aproximado de \$500.000.000 durante los primeros 2 meses, y el saldo al final el proyecto.

6.1. CÓMO RESPONDER A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A la pregunta ¿Cuáles son los efectos al aplicar una guía metodológica bajo la triada (alcance, tiempo y costo) teniendo como referencia el PMBOK 6th edición para implementar los procesos de gestión de proyectos de la compañía QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S.?

Los efectos asociados a la empresa en estudio son:

ALCANCE:

- Mediante el acta de constitución del proyecto se puede tener más información de los requerimientos del cliente que en el caso de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. será de utilidad para establecer los términos y condiciones de los proyectos de manera detallada frente a los clientes de gran escala y a nivel internacional como lo fue Veolia y así poder definir un alcance claro y conciso. De esta manera poder determinar los entregables específicos y las actividades necesarias para el desarrollo de los proyectos que para el objeto de estudio fue VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A.
- Asegura la calidad de los proyectos de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. ya que permite proporcionar al cliente un resultado acorde con los requisitos de este.
- Proporciona información a la Gerencia de QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. y reduce la necesidad de que todos los miembros del equipo (cliente, empleados, Contratistas, etc.) estén realizando informes constantemente, ya que se centraliza la información en el Jefe de Proyecto, a través de los formatos estructurados para la planificación del proyecto.
- Permite identificar los riesgos como los encontrados específicamente en el proyecto objeto de estudio VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. tales como poca definición en la gestión alcance del proyecto, programación extensa y detallada con actividades descritas no relevantes para la creación del cronograma y la omisión dentro de este de actividades importantes como lo son el cierre del proyecto, permitiendo que se diseñen acciones correctivas a tiempo.

TIEMPO:

- Mediante la actualización del cronograma se puede llevar un control de aquellos cambios que suceden durante la ejecución del proyecto que para el caso de estudio de VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. fue de 105 día de lo cual se hablara con más detalle en las conclusiones.
- Teniendo una programación actualizada bajo la estimación paramétrica, para este caso, se puede estimar el tiempo total del proyecto con mayor exactitud.

COSTOS:

- Debido a que las estimaciones de los costos se hacen basadas en juicio de expertos para este caso (lecciones aprendidas, documentos, presupuestos etc.). Estos no tienen ninguna afectación, siempre y cuando estos estén acordes al mercado local y después de que el cliente los aprueba, dependiendo del proyecto, por lo cual no es necesario llevar un registro o una actualización de valores unitarios de cada actividad.

7. NUEVA ÁREAS DE ESTUDIO

Una nueva área de estudio que los investigadores sugieren y que se puede abstraer del desarrollo del presente documento, es la articulación entre la guía PMBOK sexta edición y la Metodología BIM. En el desarrollo de proyectos de arquitectura comercial y corporativa.

Teniendo en cuenta que para el presente trabajo solo se tuvieron en cuenta tres áreas de conocimiento de la guía PMBOK sexta edición las cuales fueron alcance, cronograma y costo. Los autores recomiendan la aplicación de otras áreas de estudio como lo son riesgos y calidad ya que hacen parte fundamental de la gerencia de proyectos.

8. CONCLUSIONES

- QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. al tener como referencia la guía metodológica basada en el PMBOK 6th edición, puede lograr proyectos más exitosos en cuanto a la definición adecuada del alcance, el control del cronograma y una buena estructuración de presupuestos.
- Generalmente los proyectos desarrollados por QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. son pactados con el cliente por contratos precios unitarios fijos, razón por la cual para el presente documento no hubo necesidad de hacer un análisis de costos.
- Para desarrollar el cronograma de actividades es necesario tener en cuenta que no se deben estipular las mismas actividades del presupuesto de manera detallada, puesto que la asignación de la duración es más compleja en aquellas actividades que no son representativas en cuanto a tiempo, pero si en costos.
- Para el desarrollo del análisis del proyecto Construcción y diseños arquitectónicos de las oficinas VEOLIA HOLDING COLOMBIA S.A. Piso 3, los autores detectaron que QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. presentó algunas falencias al momento de determinar la gestión del alcance, por lo tanto, al momento de desarrollar la gestión del cronograma no tuvo en cuenta varios procesos importantes para la ejecución del proyecto (ver capítulo (6.1) Planificar la gestión del cronograma, pág. 44 a la 61).
- Al momento de desarrollar el capítulo 6, gestión del cronograma, la razón por la cual los autores tomaron la decisión de realizar el análisis por el método de estimación análoga fue por que previamente utilizando la estimación basada en tres valores, se pudo llegar a la conclusión de que el método no es óptimo para proyectos de construcción puesto que por su manera estadística de cuantificar valores, estos pueden llegar a ser lejanos a la realidad y alterar los tiempos de las actividades a ejecutar, por lo tanto el tiempo total del proyecto se ve aumentado significativamente.
- Según la programación desarrollada en Microsoft Project y datos definidos a través de juicio de expertos, la duración del proyecto es de 105 días, Al aplicar el método PERT (estimación basada en tres valores), se puede evidenciar como el tiempo de ejecución del proyecto se ve alterado y este pasa a un periodo de ejecución de 138 días, lo que da razón a la conclusión anterior.

- Durante el desarrollo de la especialización en gerencia de obra se tomaron varias asignaturas en las que se encuentra: GESTIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS Y ORGANIZACIONES, GESTIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA EN LA CONSTRUCCIÓN y PROFUNDIZACIÓN EN GESTIÓN DE OBRA. Estas asignaturas enriquecieron puntualmente el trabajo a la hora del desarrollo de este, ya que con los conocimientos en ellas vistos sobre alcance tiempo y costo de la guía PMBOK sexta edición, se elevó de manera relevante el análisis y la construcción del presente documento.
- La Guía PMBOK es el referente a nivel internacional ya que es considerado como un manual de buenas prácticas. Estas son generales y utilizadas por muchos profesionales en todo el mundo para la dirección de proyectos. La guía metodología es manejada por miles de empresas a nivel mundial desde hace varios años. Para QUADRATO ARQUITECTOS S.A.S. y en general las empresas nacionales del sector de la construcción es importante implementar este tipo de metodologías, ya que dan un valor agregado a sus organizaciones y pueden lograr el éxito de sus proyectos. Gracias a ella y a la disminución de riesgos, es posible mejorar los costos, los plazos de entrega y la organización del equipo de trabajo.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. *A new approach for evaluating and analysing the impact of Interlace Management (IM) on project performance during engineering / design phase using Monte Carlo Simulation.* **WESHAH, NESREEN - EI-GHANDOUR, WAEL - FALLS, LYNNE COWE - JERGEAS, GEORGE F.** 2014. Calgary, AB, Canada : Proceedings, Annual Conference - Canadian Society for Civil Engineering, 2014. Vol. Volume 2.
2. *An analysis of causes of disputes in the construction industry using analytical hierarchy process (AHP).* **CAKMAK, PINAR IRLAYICI - CAKMAK, EMRE.** 2013. Istanbul, Turkey : AEI 2013: Building Solutions for Architectural Engineering - Proceedings of the 2013 Architectural, 2013. Code 100669.
3. *Analyzing the influence of building information modeling (BIM) on construction project management areas of knowledge: Using a hybrid FANP-FVIKOR approach.* **REZAHOSEINI, ALI, y otros.** 2019. 1, 2019, International Journal of Industrial Engineering and Production Research, Vol. 30.
4. *Application of project management tools in engineering services companies: Four case studies.* **ROMERO, SM, BOHORQUEZ, LF, ROJAS PUENTES, MP.** 2018. San José de Cúcuta, Colombia : Journal of Physics: Conference Series, 2018. Vol. Volume 112.
5. *Assessing final cost of construction at bid time.* **NUTAKOR, GANYO.** 2007. Pages 15-21, Bantrel, Calgary, Alta., Canada : Cost Engineering (Morgantown, West Virginia), 2007, Vol. 49.
6. **CARBONARI., ARQ. VALENTINA.** 2019. AMARILO. [En línea] Amarilo, 17 de octubre de 2019. [Citado el: 05 de Mayo de 2020.] <https://amarilo.com.co/blog/centro-de-diseno/la-importancia-del-diseno-interior/>.
7. *Causative factors of cost overrun in highway projects of Sindh province of Pakistan.* **SOHU, SAMIULLAH - ABDULLAH, ABD HALID - NAGAPAN, SASITHARAN - FATTAH, ABDUL - LATIF, IMRAN - ULLAH, KALEEM.** 2017. Batu Pahat , Johor , Malasia : IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017. Vol. 271.
8. *Conferencia internacional sobre avances en sistemas de gestión de producción, APMS 2019.* **ROLSTADÅS, ASBJØRN, y otros.** 2019. Austin Estados Unidos : s.n., 2019. IFIP Avances en tecnología de información y comunicación.
9. **DANE.** 2019. DANE informacion para todos. [En línea] Gobierno Nacional, 30 de Agosto de 2019. [Citado el: 02 de Abril de 2020.] <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/>.
10. **DINERO, Revista.** 2018. Dinero.com. [En línea] 28 de Marzo de 2018. [Citado el: 11 de Marzo de 2020.] <https://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/multinacionales-que-invierten-en-colombia-en-2018/256734>.
11. **EDITORIAL, EQUIPO.** 2019. Etimologia origen del significado. [En línea] 2019. [Citado el: 31 de marzo de 2020.] <https://etimologia.com/arquitectura/>.

12. *Enhancing communication in the design and construction industry through multi-disciplinary education*. **ROBSON, KENNETH F - CALDWELL, MACK - REYNOLDS, JERLENE**. 1996. Norman, OK, United States : Journal of Construction Education, 1996, Vol. 1. ISSN: 15228150.
13. **GARCÍA, NELSON ANTONIO MORENO MONSALVE - LUZ MARINA SÁNCHEZ AYALA - JOSÉ DIVITT VELOSA**. 2018. *Introducción a la Gerencia de Proyectos - Conceptos y Aplicación*. Bogota : Ediciones EAN, 2018. ISBN: 9789587564495.
14. **GARZÓN, CAROLINA CORTÉS**. Definiciona, definicio y etimologia. [En línea] [Citado el: 31 de Marzo de 2020.] <https://definiciona.com/proyecto/>.
15. *Improving project management practices in architecture & design offices*. **SOUSA, CÁTIA - TERESO, ANABELA PEREIRA - FERNANDES, GABRIELA**. 2017. Guimarães, Portugal : Advances in Intelligent Systems and Computing, 2017. Code 190479.
16. *La Bauhaus en el diseño de interiores, vigencia y sus principios*. **NIEVES, ADRIANA CRISTINA**. 2012. Buenos Aires, Argentina : Universidad de Palermo, 2012.
17. *La ocupación de oficinas aumentó 92% en Bogotá*. **G, GABRIEL FLOREZ**. 2019. Bogota : PORTAFOLIO, 2019.
18. **LUCIO, CARLOS FERNÁNDEZ COLLADO - MARÍA DEL PILAR BAPTISTA**. 2014. *Metodologia de la investigacion - Sexta edicion*. Mexico D.F : MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
19. *Mercado de oficinas en Bogotá se posicionó como el segundo más alto de la década*. **RICO, MARÍA ALEJANDRA RUIZ**. 2020. Bogota : La República S.A.S, 2020.
20. **OHARA, PROF. SHIGENOBU**. 2005. *A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation*. Japon : Project Management Association of Japan, 2005. ISBN 978-4-908520-20-4.
21. *Oikos y oikonomia: El análisis de las unidades domésticas de producción y reproducción en el estudio de la Economía antigua*. **PÉREZ, MARÍA DOLORES MIRÓN**. 2004. Granada, España : Universidad de Granada, 2004.
22. *Parameters for assessing a building project within the purview of constructability*. **SHRIVASTAVA, APURV - CHAURASIA, DEVARSHI - SAXENA, SHWETA**. 2016. Bhopal, India : Advances in Intelligent Systems and Computing, 2016. Code 179169.
23. **PIQUERAS, VÍCTOR YEPES**. 2015. Universidad Politécnica de Valencia. [En línea] 28 de Enero de 2015. [Citado el: 20 de Marxo de 2020.] victoryepes.blogs.upv.es/.
24. *Practical application of Earned Value Method to evaluation of progress status of medium size construction projects*. **CZEMPLIK, ANDRZEJ**. 2017. Wroclaw, Poland : IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017. Code 131651.

25. **PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC., EDITOR. 2017.** *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute.* Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU. : Project Management Institute, 2017.
26. *Project Management Systems.* **HOWES, NORMAN R. 1982.** ISSN: 03787206, Houston, Texas, United States : Brown and Root, Inc., P.O, 1982, Vol. Volume 5.
27. **QUADRATO.** QuadratoCol. [En línea] [Citado el: 04 de 03 de 2020.] <http://quadratocol.com/quienes-somos/>.
28. *Resource integration in project time-cost trade-off.* **LO, WEI - KUO, MINGEN. 2012.** Pages 32-38, Kaohsiung, Taiwan : Advanced Science Letters, 2012, Vol. 15.
29. **SCOPUS.** SCOPUS. [En línea] Copyright ©. [Citado el: 20 de Abril de 2020.] <https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/results/results.uri?numberOfFields=0&src=s&clickedLink=&edit=&editSaveSearch=&origin=searchbasic&authorTab=&affiliationTab=&advancedTab=&scint=1&menu=search&tablin=&searchterm1=budget+in+architectur>.
30. **SMITH, JIM M - JAGGAR, DAVID M - LOVE, PETER E.D - OLATUNJI, OLUWOLE ALFRED. 2016.** *Building cost planning for the design team: 3rd edition.* Australia : Building Cost Planning for the Design Team: 3rd edition, 2016. ISBN: 978-131744201-1;978-113890737-9.